Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Федорова Марина Владимировна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 13.07.2026 13:56:20
Уникальный программный ключ:
e766def0e2eb455f02135d659e45051ac23041da

Приложение к ППССЗ
по специальности 23.02.01

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Математика
основной профессиональной образовательной программы
по специальности
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)
(Базовая подготовка среднего профессионального образования)

Содержание

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.
3. Оценка освоения учебной дисциплины:
3.1 Формы и методы оценивания.
3.2 Кодификатор оценочных средств.
4. Задания для оценки освоения дисциплины.

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины *ОП.10 Математика* обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности *23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (базовая подготовка)* следующими знаниями, умениями, которые формируют профессиональные компетенции, и общими компетенциями:

У1 - применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;

У2 - применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;

У3 - использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;

З1 - основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;

З2 - решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел;

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ПК 1.2. Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса на транспорте.

ПК 2.2. Организовывать движение транспорта, обеспечивать безопасность движения на транспорте и решать профессиональные задачи посредством применения нормативно-правовых документов.

ПК 2.3. Определять и анализировать выполнение показателей эксплуатационной работы.

ПК 3.1. Планировать и организовывать работу по транспортно-логистическому обслуживанию в сфере грузовых перевозок.

ПК 3.2. Планировать и организовывать работу по транспортному обслуживанию в сфере пассажирских перевозок.

Формой аттестации по учебной дисциплине является ***экзамен***.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих, профессиональных компетенций:

Результаты обучения (У, З, ОК/ПК)	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
У1 - применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач; ОК 01, ОК 02 ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	применение математических методов дифференциального и интегрального исчисления при решении задач с практическим содержанием	экспертное наблюдение и оценка на проверочных работах и практических занятиях. Текущий контроль: тестирование, выполнение практических занятий и проверочных работ, выполнения индивидуальных заданий (сообщения, доклады). *Промежуточная аттестация: экзамен*
У2 - применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности ОК 01, ОК 02 ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	применение основных положений теории вероятностей и математической статистики при решении задач с практическим содержанием	
У3 - использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях ОК 01, ОК 02 ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	применение теоретических фактов при решении задач, проявление способности разбираться в математических методах, необходимых для работы по специальности, применение навыков обработки числовых данных	
Знать:		
З1 - основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств ОК 01, ОК 02 ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	владение терминологией предметной области, корректное использование математической символики, обоснование выбора математических методов при решении прикладных задач	экспертное наблюдение и оценка на проверочных работах и практических занятиях. Текущий контроль: тестирование, выполнение практических занятий и проверочных работ, выполнения индивидуальных заданий (сообщения,
З2 - решать прикладные электротехнические задачи методом комплексных чисел ОК 01, ОК 02 ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	соответствие выбранных методов целям и задачам, обоснование выбора и применения методов и способов решения задач, применение навыков обработки числовых данных	

		доклады). *Промежуточная аттестация: экзамен*

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы контроля.

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине *ОП.10 Математика,* направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент УД	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Формы контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З	Формы контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З
Введение						
Раздел 1. Математический анализ					Э	У1, У3, З1, З2, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2
Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	ПЗ №1, ПЗ №2, ПЗ №3, ПЗ №4, ПЗ №5 СР №1	У1, У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	Т №1, ПР №1, ПР№2, ПР №3, ПР №4,	У1, У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2		
Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения	ПЗ №6	У1, У3, З1, З2, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	ПР №5, ПР №6	У1, У3, З1, З2, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2		
Тема 1.3. Ряды	ПЗ №7, ПЗ №8, ПЗ №9 СР №2	У1,У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	Т №2	У1,У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2		
Раздел 2. Основы дискретной математики					Э	У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1,

						ПК 3.2
Тема 2.1. Основы теории множеств			ПР №7	У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2		
Тема 2.2. Основы теории графов	ПЗ №10 СР №3	У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	Т № 3	У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2		
Раздел 3. Основы теории вероятности и математической статистики					Э	У2, У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2
Тема 3.1. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей	ПЗ №11, ПЗ №12 СР №4	У2,У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	Т №4	У2,У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2		
Тема 3.2. Случайная величина, ее функция распределения	ПЗ №13 СР №5	У2,У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	Т №5	У2,У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2		
Тема 3.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	ПЗ №14, ПЗ №15 СР №6	У2,У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	Т №5	У2,У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2		
Раздел 4. Основные численные методы					Э	У1, У3, З1, З2, ОК 01, ОК 02,

						ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2
Тема 4.1. Численное интегрирование	ПЗ №16 СР №7	У1, У3, З1, З2, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2				
Тема 4.2. Численное дифференцирование	ПЗ №17, ПЗ №18	У1, У3, З1, З2, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2				
Тема 4.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	ПЗ №19 СР №8 *Представление сообщения (доклада)*	У1, У3, З1, З2, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2				

3.2 Кодификатор оценочных средств

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Код оценочного средства
Практическое занятие № n	ПЗ № n
Тестирование	Т
Проверочная работа № n	ПР № n
Задания для самостоятельной работы	СР
Экзамен	Э

4.Задания для оценки освоения дисциплины

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Практические занятия № 1-19

Раздел 1. Математический анализ

Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление

Практическое занятие №1. Вычисление производной сложных функций.

Практическое занятие №2. Вычисление простейших определенных интегралов.

Практическое занятие №3. Расчет сопряжений с применением производной в инженерной графике.

Практическое занятие №4. Определение максимума мощности в цепи постоянного тока с применением производной.

Практическое занятие №5. Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта с применением определенного интеграла.

Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Практическое занятие №6. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

Тема 1.3. Ряды

Практическое занятие №7. Разложение функций в ряд Фурье.

Практическое занятие №8. Расчет электрических цепей несинусоидальных периодических токов с применением рядов Фурье.

Практическое занятие №9. Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования на железнодорожном транспорте по средствам, определение сходимости числового ряда по признаку Даламбера.

Раздел 2. Основы дискретной математики

Тема 2.2. Основы теории графов

Практическое занятие №10. Построение графа по условию ситуационной задачи: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта, в формировании технологического цикла оказания услуг на транспорте.

Раздел 3. Основы теории вероятности и математической статистики

Тема 3.1. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей

Практическое занятие №11. Решение простейших задач на определение вероятности с использованием теоремы сложения вероятностей.

Практическое занятие №12. Решение задач на нахождение вероятности события при изучении и планировании рынка услуг на транспорте.

Тема 3.2. Случайная величина, ее функция распределения

Практическое занятие №13. По заданному условию построение рядов распределения случайной величины.

Тема 3.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины

Практическое занятие №14. Нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины законом распределения.

Практическое занятие №15. Решение задач на нахождение математического ожидания и дисперсии при оценке эффективности заказов и обслуживания потребителей услуг и при оценке систем надежности, безопасности и качества услуг на железнодорожном транспорте.

Раздел 4. Основные численные методы

Тема 4.1. Численное интегрирование

Практическое занятие №16. Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона. Оценка погрешности.

Тема 4.2. Численное дифференцирование

Практическое занятие №17. Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при $n = 2$), функции, заданной аналитически.

Практическое занятие №18. Исследование свойств этой функции для определения эффективности планирования технического цикла эксплуатации электроснабжения на железнодорожном транспорте.

Тема 4.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

Практическое занятие №19. Определение количества электроэнергии, затраченной на тягу поездов в зависимости от плана и профиля пути с использованием метода Эйлера, решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 1

Вычисление производной сложных функций

Цель работы: отработать навыки дифференцирование элементарных и сложных функций.

Оборудование: инструктивные карточки, таблица основных формул дифференцирования, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы:

1) Вариант, 2) Цель работы, 3) Номер, условие задачи и её решение

Вариант	**№ задание**											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	1	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56
2	2	7	12	17	22	27	32	37	42	47	52	57
3	3	8	13	18	23	28	33	38	43	48	53	58
4	4	9	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60

I. Найти производные функции:

1. $y=3x^7-6x+5$	**2.** $y=5x^6+3x-1$	**3.** $y=7x^4-2x-6$
4. $y=6x^8-3x+7$	**5.** $y=8x^5+2x-2$	**6.** $y=2^x(3-x)$
7. $y=(7-x)5^x$	**8.** $y=(11-x)7^x$	**9.** $y=6^x(5-x)$
10. $y=3^x(2-x)$	**11.** $f(x)=3\sin x+\frac{3}{4x^4}-2$	**12.** $f(x)=5\cos x-\frac{3}{5x^5}+7$
13. $f(x)=-7\cos x+\frac{5}{3x^3}-5$	**14.** $f(x)=-6\sin x-\frac{2}{6x^6}+8$	**15.** $f(x)=3tgx+\frac{3}{4x^4}-7$
16. $y=\frac{e^x}{\sqrt[3]{x}}$	**17.** $y=\frac{\sqrt[5]{x}}{e^x}$	**18.** $y=\frac{e^x}{\sqrt[4]{x}}$
19. $y=\frac{e^x}{\sqrt[5]{x}}$	**20.** $y=\frac{\sqrt[4]{x}}{e^x}$	

II. Найти производные сложных функций:

21. $y=(6x+5x^3-1)^9$	**22.** $y=(8-4x+2x^5)^7$	**23.** $y=(3x^6-5x+2)^8$
24. $y=(4x-8x^6-9)^5$	**25.** $y=(4-7x-5x^7)^6$	**26.** $y=\ln^4(2x-5)$
27. $y=\ln^3(3-5x)$	**28.** $y=\ln^5(7x-2)$	**29.** $y=\ln^3(6-3x)$
30. $y=\ln^4(7x+2)$	**31.** $y=5tg(10x)+4arcctg(10x)$	**32.** $y=3\cos(7x)-5\arccos(9x)$
33. $y=-6\arcsin(4x)-3\sin(4x)$	**34.** $y=4\sin(10x)+4\arccos(2x)$	**35.** $y=-9\arccos(4x)+4tg(9x)$
36. $y=-20e^{7x}\arcsin(8x)$	**37.** $y=4e^{9x}arctg(6x)$	**38.** $y=-50\arccos(10x)arctg(2x)$
39. $y=5e^{2x}\ln(7x)$	**40.** $y=-28\sin(5x)\ln(2x)$	**41.** $y=9\frac{ctg(7x)}{\ln(10x)}$
42. $y=5\frac{\arcsin(2x)}{\ln(3x)}$	**43.** $y=7\frac{\ln(3x)}{\arccos(9x)}$	**44.** $y=6\frac{ctg(4x)}{arccctg(3x)}$

45. $y=-10\dfrac{arcctg(5x)}{\cos(10x)}$	**46.** $y=10\cos(8\arccos(3\ln(8x)))$	**47.** $y=8\arccos\left(3e^{4\cos(9x)}\right)$
48. $y=3ctg(4arcctg(3\cos(8x)))$	**49.** $y=7arcctg(9\arcsin(6\ln(4x)))$	**50.** $y=5\arcsin(4\ln(10tg(5x)))$

III. Найти значение производной в заданной точке:

51. $f(x)=\dfrac{\sqrt[5]{(3-x)^3}}{2+x}$, $f'(-1)=?$	**52.** $f(x)=\dfrac{x-5}{\sqrt[3]{(2-x)^4}}$, $f'(1)=?$	**53.** $f(x)=\dfrac{\sqrt[3]{(4-x)^2}}{x+2}$, $f'(-1)=?$
54. $f(x)=\dfrac{7+x}{\sqrt[5]{(2+x)^4}}$, $f'(-1)=?$	**55.** $f(x)=\dfrac{\sqrt[7]{(3-x)^2}}{1-x}$, $f'(1)=?$	

IV. Найти производные второго и третьего порядка заданных функций:

56. $y=5x^4+3\sin x-7e^x+91$	**57.** $y=3x^6-3\cos x+5e^x+11$	**58.** $y=7x^4-6\cos x-68+2e^x$
59. $y=6x^3-3\sin x+57-4e^x$	**60.** $y=3x^7-2\cos x-74-3e^x$	

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 2

Вычисление простейших определенных интегралов

Цель работы: отработать навыки вычисления определенных интегралов.

Оборудование: инструктивные карточки, таблица основных формул интегрирования, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы:

1)Вариант, 2) Цель работы, 3)Номер, условие задачи и её решение

Вариант	**№ задание**						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	1	6	11	16	21	26	31
2	2	7	12	17	22	27	32
3	3	8	13	18	23	28	33
4	4	9	14	19	24	29	34
5	5	10	15	20	25	30	35

I. Вычислить определенные интегралы применяя формулу Ньютона-Лейбница:

1. $\int_{-1}^{1}\left(8x^3-6x+2\right)dx$	**2.** $\int_{-1}^{1}\left(2-9x^2+4x\right)dx$	**3.** $\int_{-1}^{1}\left(7+4x^3-8x\right)dx$
4. $\int_{-1}^{1}\left(5x^4+6x-3\right)dx$	**5.** $\int_{-1}^{1}\left(9+9x^2-2x\right)dx$	**6.** $\int_{0}^{2}0{,}6x\left(1-x^2\right)dx$
7. $\int_{0}^{2}0{,}4x\left(1-x^2\right)dx$	**8.** $\int_{0}^{2}0{,}6x\left(2-x^2\right)dx$	**9.** $\int_{0}^{2}0{,}5x\left(4-x^3\right)dx$
10. $\int_{0}^{2}0{,}4x\left(3-x^2\right)dx$	**11.** $\int_{\frac{\sqrt{3}}{3}}^{1}\frac{3}{1+x^2}dx$	**12.** $\int_{0}^{0{,}5}\frac{2}{1-x^2}dx$
13. $\int_{\frac{1}{2}}^{1}\frac{3}{\sqrt{1-x^2}}dx$	**14.** $\int_{0}^{\sqrt{3}}\frac{3}{x^2+1}dx$	**15.** $\int_{\frac{\sqrt{3}}{2}}^{1}\frac{6}{\sqrt{1-x^2}}dx$

II. Вычислить определенные интегралы применяя метод подстановки:

16. $\int_{0}^{\frac{\pi}{3}}\cos\left(3x-\frac{\pi}{3}\right)dx$	**17.** $\int_{0}^{\frac{\pi}{2}}\sin\left(2x-\frac{\pi}{4}\right)dx$	**18.** $\int_{0}^{\frac{\pi}{3}}\cos\left(\frac{\pi}{2}-3x\right)dx$
19. $\int_{0}^{\frac{\pi}{2}}\sin\left(\frac{\pi}{4}-2x\right)dx$	**20.** $\int_{0}^{\frac{\pi}{3}}\cos\left(\frac{\pi}{3}-3x\right)dx$	**21.** $\int_{0}^{3}x\cdot\sqrt{9-x^2}dx$
22. $\int_{\sqrt{2}}^{1}x\cdot\sqrt{x^2-1}dx$	**23.** $\int_{0}^{2}x\cdot\sqrt{4-x^2}dx$	**24.** $\int_{0}^{2}x\cdot\sqrt{1+2x^2}dx$
25. $\int_{0}^{3}x\cdot\sqrt{x^2+7}dx$	**26.** $\int_{1}^{3}\frac{3xdx}{2x^2-1}$	**27.** $\int_{1}^{2}\frac{5xdx}{3x^2+1}$
28. $\int_{1}^{4}\frac{3xdx}{2x^2-2}$	**29.** $\int_{1}^{3}\frac{3xdx}{4x^2-3}$	**30.** $\int_{1}^{2}\frac{5xdx}{2x^2+3}$

III. Вычислить определенные интегралы применяя метод интегрирования по частям:

31. $\int_{0}^{1}x\cdot e^{-x}dx$	**32.** $\int_{0}^{\pi}x\cdot\cos\frac{x}{2}dx$	**33.** $\int_{0}^{2}x\cdot e^{\frac{x}{2}}dx$
34. $\int_{0}^{\pi}x\cdot\sin\frac{x}{2}dx$	**35.** $\int_{0}^{1}x\cdot 2^{-x}dx$	

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 3

Расчет сопряжений с применением производной в инженерной графике.

Цель работы: обобщить и систематизировать знания, умения и навыки по теме геометрический смысл производной.

Оборудование: инструктивные карточки, таблица основных формул дифференцирования, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Практические задания

I. Напишите уравнение касательной к кривой $y = ax^2 + bx + c$ в точке с абсциссой $x = x_0$.

II. Напишите уравнения касательных к параболе $y = ax^2 + bx + c$, если касательные пересекаются под прямым углом и одна из них касается параболы в точке с абсциссой $x = x_1$.

III. Напишите уравнения всех касательных к графику функции $y = ax^2 + bx + c$, параллельных прямой $y = mx + n$.

IV. При каких значениях k прямая $y = kx - 10$ имеет только одну общую точку с графиком функции $y = 2x^2 + 3x - 2$? Для найденных значений k определите координаты точки.

	Вариант				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
a	2	5	-1	-1	1
b	-1	-2	3	3	2
c	3	-1	-2	-2	4
x_0	4	-2	3	2	5
x_1	-2	4	-1	4	-2
m	3	2	-3	3	-1
n	-1	1	2	-1	-2

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 4

Определение максимума мощности в цепи постоянного тока с применением производной

Цель работы: научиться находить экстремумы с помощью производной, при решении электротехнических задач.

Оборудование: инструктивные карточки, таблица основных формул дифференцирования, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Практические задания

Определить максимальную мощность, которая может выделяться во внешней цепи, питаемой от батареи с ЭДС ε, если наибольшая сила тока, которую может дать батарея, равна I_{max}.

	Вариант				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
ε, В	12	13	14	15	16
I_{max}, А	5	4	6	8	5

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 5

Вычисление площадей и объемов при проектировании объектов транспорта с применением определенного интеграла

Цель работы: приобретение практических навыков по нахождению методами интегрального исчисления площадей плоских фигур и объемов тел вращения.

Оборудование: инструктивные карточки, таблица основных формул интегрирования, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Практические задания

I. Найти площадь фигуры, ограниченной указанными линиями. Выполнить чертёж.

Вариант	**задание**
1	а) $y = x^2 + 3x - 7, y = -x - 7;$ б) $y = 4 - x^2, y = 0$ в) $y = (x-2)^2, y = 4x - 8$
2	а) $y = -x^2 + x, y = x - 9;$ б) $y^2 = 2x + 4, x = 0$ в) $y = 4 - x^2, y = x^2 - x$
5	а) $y = x^2 + 5x - 1, y = -2x^2 - x - 1;$ б) $y = \ln x, y = 0, x = e$ в) $y = \sqrt{4 - x^2}, y = 0, x = 0, x = 1$

Вариант	**задание**
3	а) $y = x^2 + 3x - 5, y = x + 3;$ б) $yx = 4, x = 1, x = 4, y = 0$ в) $y = \sqrt{e^x - 1}, y = 0, x = \ln 2$
4	а) $y = -x^2 + 2x - 4, y = -3x;$ б) $y = x^2, y = 2 - x^2$ в) $y = (x+1)^2, y^2 = x + 1$

II. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями:

Вариант				
1	***2***	***3***	***4***	***5***
$y = \frac{x^2}{4}$	$y = x^3$	$y = x\sqrt{x}$	$y = 8x - x^2$	$xy = 1$
$x = 4$	$x = 2$	$x = 4$	осью Ox	$x = 2$
осью Ox	осью Oy	осью Ox	–	$x = 6$
–	–	–	–	осью Ox

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 6

Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными

Цель работы: научиться решать дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

Оборудование: инструктивные карточки, таблица основных формул интегрирования и дифференцирования, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Вариант	**№ задание**			
	1	**2**	**3**	**4**
1	1	6	11	16
2	2	7	12	17
3	3	8	13	18
4	4	9	14	19
5	5	10	15	20

Практические задания

I. Выпишите из приведенных ниже уравнений дифференциальные:

1. $yy'+2=0$; $2y^x-5xy=3$; $3^y dx-6dy=2yxdx$; $v^2+7v=3v'$; $xy^3-y''=5x$.

2. $\sqrt{xy}-2x=x^2y'$; $2ydx-5xydy=3xdy$; $x3^y-6y=2$; $v^2+7v=3v^3$; $tv^3-v''=5t$.

3. $\sqrt{y}x-4x^3+5=0$; $7y^x+6xy'=3-y$; $3^y-6y^5=2y-x$; $v'-7tv=3v$; $xydx-ydx=5xydy$.

4. $xydx-2xdy=x^2ydy$; $2y'x-5xy=3$; $x3^y-6y=2$; $v^2+7v'=3v^3$; $tv^3-\sqrt{t}v''=5t-v$.

5. $y-xy'-2\sqrt{y}=5x$; $2e^x-4xy^3=x+y$; $2yxdy+y^3dx=-8xydy$; $tv''+5v=v-2t$; $5^y-6x^3=3x$.

II. Определите порядок следующих уравнений:

6. $y'-5xy^3=y''$; $y\cos x+yx=y'$; $y''-7xy=2xy'''+5$;

7. $2y^2-5xy''=y'$; $\dfrac{2xy}{tgy}+y'''x=y'$; $y'+\sqrt{3}xy=2xy-8$;

8. $y^2x-12x^2y'''=y''$; $y''tgx+7x=9-y'$; $y'+9xy=2y'-4xy$;

9. $2y'''-5xy''=y'$; $\dfrac{2xy''}{\cos y}+y^3x=y'$; $y^2x-\sqrt{3}y'x=2-8x$;

10. $\dfrac{3y'}{\ln y}+y^4x=y'''$; $\sqrt{2}xy-x^2y'=2-xy$; $5xy^3-7y''x=2y'$.

III. Решить следующие дифференциальные уравнения:

11. а) $x^2dx=(2-y)dy$; б) $y'=3\sqrt[3]{y}$; в) $3x(y^2-5)=(4x^2-3)yy'$.

12. а) $(x^4+6)dx=y^3dy$; б) $y'=5\sqrt[5]{y}$; в) $(3x^2-2)(y^2-1)=x^25yy'$.

13. а) $x^3dx=\left(2-\dfrac{1}{y}\right)dy$; б) $y'=4\sqrt[4]{y}$; в) $x^2yy'=(1-4y^2)(6x^2-5)$.

14. а) $(7-x^3)dx=y^5dy$; б) $y'=7\sqrt[7]{y}$; в) $(y^2-7)(3x^2+2)=x^23yy'$.

15. а) $(8-y^3)dy=x^4dx$; б) $y'=6\sqrt[6]{y}$; в) $x^2yy'=(3y^2-1)(2-5x^2)$.

IV. Найти частное решение дифференциального уравнения:

16. $x\sqrt{5+y^2}+y\cdot y'\sqrt{4+x^2}=0$ при $y(1)=5$,

17. $x\sqrt{1+y^2}+y\cdot y'\sqrt{1+x^2}=0$ при $y(1)=8$,

18. $\sqrt{4+y^2}dx-ydy=x^2ydy$ при $y(2)=7$,

19. $\sqrt{3+y^2}dx-ydy=x^2ydy$ при $y(2)=4$,

20. $x\sqrt{3+y^2}+y\cdot y'\sqrt{2+x^2}=0$ при $y(1)=6$

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 7

Разложение функции в ряд Фурье

Цель работы: научиться раскладывать функцию в ряд Фурье.

Оборудование: инструктивные карточки, таблица основных формул дифференцирования, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Практические задания

Разложить функцию $f(x)$ в ряд Фурье в интервале $(-\pi;\pi)$. Выписать полученный ряд и три первых члена разложения отдельно. Построить график данной функции $f(x)$ и её приближения $s_2(x)=\sum_{k=2}^{2} a_k(x)$

Вариант	задание
1	$f(x)=2x-1$
2	$f(x)=2-3x$
3	$f(x)=3x+1$
4	$f(x)=1-2x$
5	$f(x)=3-2x$

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 8

Расчет электрических цепей несинусоидальных периодических токов с применением рядов Фурье

Цель работы: научиться раскладывать несинусоидальные периодические функции произвольной формы в ряды Фурье.

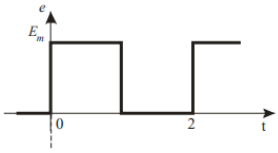
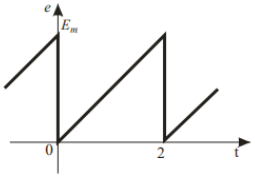
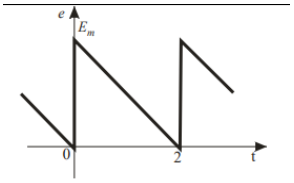
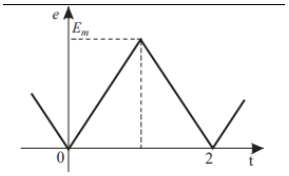
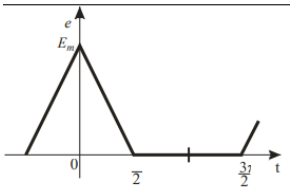
Оборудование: инструктивные карточки, таблица основных формул дифференцирования, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Практические задания

Представить ЭДС источника, заданную графически, рядом Фурье, ограничив число членов ряда постоянной составляющей и тремя первыми значимыми гармоническими составляющими.

Вариант	Графики типовых несинусоидальных функций	Разложение функции в ряд Фурье
1		$e(\omega t) \approx \frac{E_m}{2} + \frac{2 \cdot E_m}{\pi} \cdot \left(\sin \omega t + \frac{1}{3} \sin 3\omega t + \frac{1}{5} \sin 5\omega t + \cdots\right)$
2		$e(\omega t) \approx \frac{E_m}{2} - \frac{E_m}{\pi} \cdot \left(\sin \omega t + \frac{1}{2} \sin 2\omega t + \frac{1}{3} \sin 3\omega t + \cdots\right)$
3		$e(\omega t) \approx \frac{E_m}{2} + \frac{E_m}{\pi} \cdot \left(\sin \omega t + \frac{1}{2} \sin 2\omega t + \frac{1}{3} \sin 3\omega t + \cdots\right)$
4		$e(\omega t) \approx \frac{E_m}{2} - \frac{4 \cdot E_m}{\pi^2} \cdot \left(\cos \omega t + \frac{1}{9} \cos 3\omega t + \frac{1}{25} \cos 5\omega t + \cdots\right)$
5		$e(t) \approx \frac{E_m}{2} + \frac{4 \cdot E_m}{\pi^2} \cdot \left(\cos \omega t + \frac{1}{2} \cos 2\omega t + \frac{1}{9} \cos 3\omega t + \frac{1}{25} \cos 5\omega t + \cdots\right)$

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 9

Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования по средствам, определение сходимости числового ряда по признаку Даламбера.

Цель работы: научиться исследовать ряды на сходимость.

Оборудование: инструктивные карточки, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Вариант	**№ задание**			
	1	**2**	**3**	**4**
1	1	6	11	16
2	2	7	12	17
3	3	8	13	18
4	4	9	14	19
5	5	10	15	20

Практические задания

I. Найти три первых члена ряда:

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2-1}{\sqrt{2n-1}}$,	**2.** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n}{\sqrt{3n-2}}$,	**3.** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5^n}{\sqrt{n+1}}$,	**4.** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n-n}{\sqrt{4-n}}$,	**5.** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4n}{\sqrt{5-n}}$,

II. Пользуясь признаком Даламбера, исследовать на сходимость ряд:

6. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n+1}{2^n}$,	**7.** $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{3^n}{n-1}$,	**8.** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n}{4^n}$,	**9.** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5^n}{2n-1}$,	**10.** $\sum_{n=3}^{\infty}\frac{n-3}{6^n}$,
11. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{7^n}{1+n}$,	**12.** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3+n}{8^n}$,	**13.** $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{9^n}{n-1}$,	**14.** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4n}{3^n}$,	**15.** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n}{2n-1}$.
16. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n+2}{3n\cdot 2^n}$	**17.** $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{n\cdot 4^n}{3n-1}$	**18.** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n}{(2n+1)\cdot 8^n}$	**19.** $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4n}{(2n+1)\cdot 3^n}$	**20.** $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{n\cdot 5^n}{3n-4}$

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 10

Построение графа по условию ситуационной задачи: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта, в формировании технологического цикла оказания услуг на транспорте

Цель работы: закрепить основные понятия и отработать навыки построения графов.

Оборудование: инструктивные карточки, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Вариант	**№ задание**	
	1	**2**
1	1	6
2	2	7
3	3	8
4	4	9
5	5	10

Практические задания

I. Расстояние между городами $A, B, C, Д, E$ в сотнях километров дано в таблице. Используя теорию графов, построить сеть железных дорог так, чтобы количество затраченных рельсов было минимальным и пассажир мог из каждого города проехать в любой другой город.

1.

	A	*B*	*C*	*Д*	*E*
A	0	5	8	10	25
B	5	0	30	21	16
C	8	30	0	9	18
Д	10	21	9	0	15
E	25	16	18	15	0

2.

	A	*B*	*C*	*Д*	*E*
A	0	7	10	25	40
B	7	0	14	70	30
C	10	14	0	28	50
Д	25	70	28	0	16
E	40	30	50	16	0

3.

	A	*B*	*C*	*Д*	*E*
A	0	7	6	11	15
B	7	0	4	3	1
C	6	4	0	2	9
Д	11	3	2	0	8
E	15	1	9	8	0

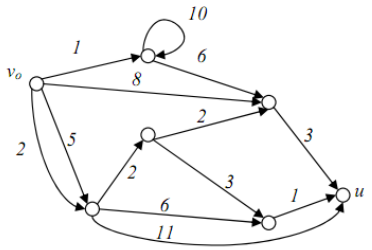
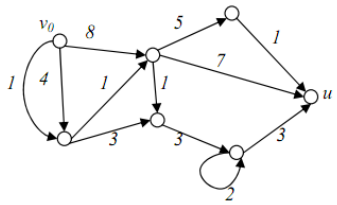
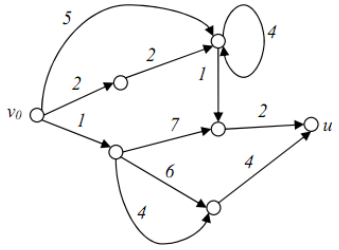
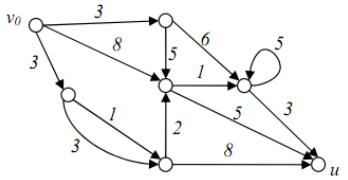
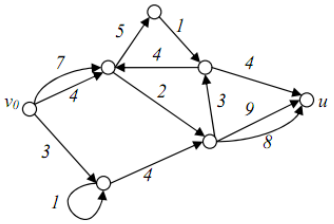
4.

	A	*B*	*C*	*Д*	*E*
A	0	7	3	32	7
B	7	0	4	11	8
C	3	4	0	9	5
Д	32	11	9	0	16
E	7	8	5	16	0

5.

	A	*B*	*C*	*Д*	*E*
A	0	3	5	8	4
B	3	0	7	6	2
C	5	7	0	11	2
Д	8	6	11	0	1
E	4	2	2	1	0

II. Найти кратчайший путь и его длину из вершины v_0 в вершину u.

Вариант	задания	Вариант	задания
6		**7**	
8		**9**	
10			

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 11

Решение простейших задач на определение вероятности с использованием теоремы сложения вероятностей.

Цель работы: научиться решать задачи с применением теорем сложения и умножения вероятностей.

Оборудование: инструктивные карточки, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Вариант	**№ задание**								
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1	1	6	11	16	21	26	31	36	41
2	2	7	12	17	22	27	32	37	42
3	3	8	13	18	23	28	33	38	43
4	4	9	14	19	24	29	34	39	44
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45

Практические задания

I. *Исследуйте виды событий (достоверное, невозможное, случайное).*

1. а) ночью светит солнце, б) 1 января – праздничный день, в) в полночь выпадет снег.

2. а) футбольный матч «Спартак» - «Динамо» закончится вничью, б) учебный год когда-нибудь закончится, в) при броске игральной кости выпало 7 очков.

3. а) при телефонном звонке абонент оказался занят, б) вы выиграете, участвуя в беспроигрышной лотерее, в) черепаха научится говорить.

4. а) через 24 часа будет светить солнце, б) при броске игральной кости выпало число очков, меньше 7, в) день рождения знакомого 30 февраля.

5. а) завтра солнце взойдет на западе, б) в написании выбранного слова есть буква «о», в) летом у школьников будут каникулы.

II. *Решить следующие задачи*:

6. В партии из 100 деталей имеется 5 бракованных. Определить вероятность того, что, взятая наугад, деталь окажется стандартной.

7. В коробке 100 конфет из них 30 шоколадных. Определить вероятность того, что, взятая наугад, конфета окажется не шоколадной.

8. В коробке 100 шаров из них 15 красные. Определить вероятность того, что, взятый наугад, шар окажется красным.

9. В партии из 1000 деталей имеется 50 бракованных. Определить вероятность того, что, взятая наугад, деталь окажется стандартной.

10. В коробке из 100 шаров имеется 20 синих. Определить вероятность того, что, взятый наугад, шар окажется синим.

11. В урне лежат 20 одинаковых на ощупь шаров: 12 белых и 8 черных. Какова вероятность вынуть наудачу два белых шара?

12. В урне лежат 20 одинаковых на ощупь шаров: 8 белых и 12 черных. Какова вероятность вынуть наудачу два черных шара?

13. В урне лежат 20 одинаковых на ощупь шаров: 8 белых и 12 черных. Какова вероятность вынуть наудачу два белых шара?

14. В урне лежат 30 одинаковых на ощупь шаров: 12 белых и 18 черных. Какова вероятность вынуть наудачу два белых шара?

15. В урне лежат 30 одинаковых на ощупь шаров: 12 белых и 18 черных. Какова вероятность вынуть наудачу два черных шара?

16. В коробке лежат 8 зеленых, 7 синих и 15 красных карандашей. Вычислить вероятность того, что взятый наугад карандаш будет, синим или зеленым.

17. В коробке лежат 15 зеленых, 7 синих и 8 красных карандашей. Вычислить вероятность того, что

взятый наугад карандаш будет, красным или зеленым.

18. В коробке лежат 15 зеленых, 6 синих и 9 красных карандашей. Вычислить вероятность того, что взятый наугад карандаш будет, синим или зеленым.

19. В коробке лежат 15 зеленых, 8 синих и 7 красных карандашей. Вычислить вероятность того, что взятый наугад карандаш будет, синим или красным.

20. В коробке лежат 15 зеленых, 9 синих и 6 красных карандашей. Вычислить вероятность того, что взятый наугад карандаш будет, синим или зеленым.

21. В одной коробке находится 4 белых и 8 черных шаров, а в другой – 9 белых и 3 черных. Из каждой коробки вынули по шару. Вычислить вероятность того, что оба шара окажутся черными.

22. В одной коробке находится 4 белых и 8 черных шаров, а в другой – 9 белых и 3 черных. Из каждой коробки вынули по шару. Вычислить вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

23. В одной коробке находится 8 белых и 4 черных шаров, а в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой коробки вынули по шару. Вычислить вероятность того, что оба шара окажутся черными.

24. В одной коробке находится 8 белых и 4 черных шаров, а в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой коробки вынули по шару. Вычислить вероятность того, что оба шара окажутся белыми.

25. В одной коробке находится 4 белых и 8 черных шаров, а в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой коробки вынули по шару. Вычислить вероятность того, что оба шара окажутся черными.

26. Два охотника независимо друг от друга стреляют в одну и ту же утку. Вероятность попадания в утку одного из них равна 0,3, а другого 0,5. Найти вероятность попадания в утку.

27. Два охотника независимо друг от друга стреляют в одну и ту же утку. Вероятность попадания в утку одного из них равна 0,7, а другого 0,3. Найти вероятность попадания в утку.

28. Два охотника независимо друг от друга стреляют в одну и ту же утку. Вероятность попадания в утку одного из них равна 0,4, а другого 0,9. Найти вероятность попадания в утку.

29. Два охотника независимо друг от друга стреляют в одну и ту же утку. Вероятность попадания в утку одного из них равна 0,5, а другого 0,7. Найти вероятность попадания в утку.

30. Два охотника независимо друг от друга стреляют в одну и ту же утку. Вероятность попадания в утку одного из них равна 0,7, а другого 0,4. Найти вероятность попадания в утку.

31. Среди кандидатов в студенческий совет факультета 7 первокурсника, 5 второкурсников и 8 третьекурсников. В совет наудачу выбирают 7 человек. Какова вероятность того, что будут выбраны 3 первокурсника и 2 третьекурсника?

32. Среди кандидатов в студенческий совет факультета 5 первокурсника, 7 второкурсников и 9 третьекурсников. В совет наудачу выбирают 7 человек. Какова вероятность того, что будут выбраны 2 первокурсника и 3 третьекурсника?

33. Среди кандидатов в студенческий совет факультета 4 первокурсника, 7 второкурсников и 7 третьекурсников. В совет наудачу выбирают 7 человек. Какова вероятность того, что будут выбраны 3 первокурсника и 2 третьекурсника?

34. Среди кандидатов в студенческий совет факультета 5 первокурсника, 6 второкурсников и 8 третьекурсников. В совет наудачу выбирают 7 человек. Какова вероятность того, что будут выбраны 2 первокурсника и 3 третьекурсника?

35. Среди кандидатов в студенческий совет факультета 5 первокурсника, 6 второкурсников и 8 третьекурсников. В совет наудачу выбирают 7 человек. Какова вероятность того, что будут выбраны 2 первокурсника и 3 третьекурсника?

36-40. В партии N деталей, среди них M стандартных. Наудачу выбирают n деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей m стандартных.

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
N	10	12	14	8	15
M	6	6	5	5	4
n	4	5	5	4	5
m	2	2	3	2	2

41-45. В партии N деталей, среди них M стандартных. Наудачу выбирают n деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей не менее m стандартных.

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
N	14	12	10	16	11
M	5	5	6	6	4
n	4	4	4	5	5
m	2	2	3	2	3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 12

Решение задач на нахождение вероятности события при изучении и планировании рынка услуг на транспорте

Цель работы: закрепить умение решать задачи на нахождение вероятности события.

Оборудование: инструктивные карточки, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант; 2) цель работы; 3) номер, условие задачи и её решение

Вариант	**№ задание**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	1	6	11	16	21	26
2	2	7	12	17	22	27
3	3	8	13	18	23	28
4	4	9	14	19	24	29
5	5	10	15	20	25	30

Практические задания

1-5. На станцию с тремя пунктами местной работы прибывает группа вагонов на один из них. Вероятности того, что вагоны предназначены для некоторого пункта соответственно равны p_1, p_2 и p_3. Определить вероятность того, что эти вагоны предназначены для пункта.

№	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
p_1	0,41	0,52	?	0,61	?
p_2	0,23	?	0,37	0,21	0,37
p_3	?	0,17	0,35	?	0,43
N	3	2	1	3	1

6-10. Пассажир может доехать до своей станции поездами двух назначений. Вероятность наличия в кассе билетов на поезд первого назначения равна p_1, а на поезд второго назначения p_2. Определить вероятность того, что пассажир купил билет до нужной станции.

№	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
p_1	0,78	0,92	0,83	0,46	0,72
p_2	0,97	0,74	0,66	0,87	0,97

11-15. В графике движения на участке проложено N ниток для грузовых поездов. На станцию с этого участка прибывает M поездов в разработку. Определить вероятность прибытия двух поездов по двум соседним ниткам.

№	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
N	120	130	140	150	110
M	80	70	50	90	70

16-20. В подаче из N вагонов три полувагона с углем. Какова вероятность, того, что локомотиву, прибывшему за полувагонами, не придется переставлять вагоны?

№	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
N	15	12	14	16	13

21-25. Под погрузку поданы платформа, полувагон и крытый вагон. Грузоподъемность платформы используется с вероятностью p_1, полувагона с вероятностью p_2 и крытого вагона с вероятностью p_3. Найти вероятность того, что грузоподъемность всех трех вагонов будет использована полностью.

№	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**
p_1	0,84	0,51	0,78	0,44	0,52
p_2	0,37	0,67	0,56	0,67	0,23
p_3	0,43	0,29	0,12	0,29	0,59

26-30. Вагоны с промежуточной станции убирают сборными поездами и ввозным локомотивом. Первый сборный поезд их вывезет с вероятностью p_1. Если он их не вывезет, то вывозной локомотив заберет их с вероятностью p_2. Какова вероятность того, что и после вывозного локомотива вагоны остались на станции?

№	26	27	28	29	30
p_1	0,72	0,87	0,85	0,56	0,68
p_2	0,64	0,59	0,73	0,87	0,91

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 13

По заданному условию построение рядов распределения случайной величины.

Цель работы: отработать и закрепить умение построения закона распределения случайной дискретной величины.

Оборудование: инструктивные карточки.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Вариант	**№ задание**		
	1	**2**	**3**
1	1	6	11
2	2	7	12
3	3	8	13
4	4	9	14
5	5	10	15

Практические задания

1-5. Вероятность того, что студент сможет взять в библиотеке необходимую книгу, равно *P*. Составить закон распределения числа библиотек, которые посетит студент, если в городе *n* библиотек.

№ задания	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***
P	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4
n	4	5	4	3	5

6-10. Случайная величина X задана следующим распределением.

№ задания	x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
	P_i	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
6	x_i	-2	-1	0	2	3	4	5
	P_i	0,15	0,2	?	0,1	0,03	0,22	0,18
7	x_i	-4	-3	-2	0	1	2	3
	P_i	0,2	0,21	0,025	0,08	?	0,22	0,12
8	x_i	-1	0	1	2	3	6	10
	P_i	0,2	0,1	0,012	?	0,17	0,22	0,08
8	x_i	3	4	5	6	8	9	11
	P_i	0,01	0,12	0,21	?	0,13	0,21	0,11
10	x_i	1	2	4	6	7	8	10
	P_i	0,13	0,2	0,03	0,21	?	0,03	0,11

1. Найти неизвестную вероятность.
2. Построить полигон распределения вероятностей.

11-15. Составить закон распределения числа попаданий в цель при n выстрелах, если вероятность при одном выстреле равна P.

№ задания	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
n	6	6	5	5	7
P	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 14

Нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратного отклонения дискретной случайной величины, заданной законом распределения

Цель работы: отработать и закрепить умения по нахождению математического ожидания и дисперсии случайной величины по заданному закону ее распределения.

Оборудование: инструктивные карточки.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Вариант	**№ задание**		
	1	**2**	**3**
1	1	6	11
2	2	7	12
3	3	8	13
4	4	9	14
5	5	10	15

Практические задания

1-5. Дискретная случайная величина x может принимать только два значения x_1 и x_2. Известны вероятность p_1 или p_2 возможного значения x_1 или x_2, математическое ожидание $M(x)$. Найти закон распределения этой случайной величины.

№ задания	x_1	x_2	p_1	p_2	$M(x)$
1		4	0,1		3,9
2	5			0,3	3,7
3		4,3	0,5		3,5
4	3,8			0,7	3,3
5		2,7		0,9	3,1

6-10. Дискретная случайная величина распределена по закону. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение.

№ задания	x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
	p_i	p_1	p_2	p_3	p_4	p_5	p_6
6	x_i	2	3	4	1	7	8
	p_i	0,1	0,1	0,5	0,05	0,05	0,2
7	x_i	1	0	2	4	-6	3
	p_i	0,3	0,1	0,15	0,2	0,05	0,2
8	x_i	-1	2	0	6	4	3
	p_i	0,2	0,12	0,18	0,1	0,1	0,3
9	x_i	3	4	5	6	7	9
	p_i	0,1	0,1	0,5	0,05	0,2	0,05
10	x_i	-2	1	3	7	8	10
	p_i	0,3	0,1	0,15	0,2	0,05	0,2

ЗАДАЧА 3.

11-15. Даны две независимые дискретные случайные величины X и Y. Найти математическое ожидание, дисперсию и средне квадратичное отклонение для случайной величины $Z = 3X - 2Y$.

11.

X	-6	8	9	10
P	0,1	0,1	0,6	0,2

Y	-8	2
P	0,4	0,6

12.

13.

X	-2	-1	0	3
P	0,2	0,5	0,1	0,2

Y	3	
P	3	7

14.

X	-5	-4	-2	3
P	0,1	0,5	0,2	0,2

Y	3	
P	7	3

15.

X	-6	-3	2	1
P	0,3	0,3	0,2	0,2

Y	2	
P	2	8

X	-4	-2	-1	3
P	0,1	0,3	0,2	0,4

Y	3	
P	4	6

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 15

Решение задач на нахождение математического ожидания и дисперсии при оценке эффективности заказов и обслуживания потребителей услуг и при оценке систем надежности, безопасности и качества услуг на железнодорожном транспорте

Цель работы: отработать и закрепить умения по нахождению математического ожидания и дисперсии случайной величины по заданному закону ее распределения.

Оборудование: инструктивные карточки, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант; 2) цель работы; 3) номер, условие задачи и её решение

Вариант	**№ задание**		
	1	**2**	**3**
1	1	6	11
2	2	7	12
3	3	8	13
4	4	9	14
5	5	10	15

Практические задания

1-5. На станции загружается n вагонов. Вероятность полного использования грузоподъемности каждого из них равна p. Составить закон распределения вероятностей числа полногрузных вагонов, отправленных со станции. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение числа полногрузных вагонов, отправленных со станции. Вероятность определять по формуле Бернулли.

(*Формула Бернулли.* Вероятность того, что событие A наступит ровно k раз в n опытах определяется по формуле $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$, где p – вероятность события A, а q – вероятность события противоположного A.)

№ задания	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***
$\boldsymbol{n}$	4	3	5	6	7
$\boldsymbol{p}$	0,6	0,8	0,2	0,3	0,5

6 – 10. На станции находятся N грузовых вагонов, из которых M вагонов недогружены. Случайным образом выбираются K вагонов. Составить закон распределения случайной величины числа недогруженных вагонов среди выбранных. Найти числовые характеристики этого распределения.

№ задания	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***
N	12	13	14	15	11
M	8	7	5	9	7
K	3	4	3	4	3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 16

Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона. Оценка погрешности

Цель работы: выработать навыки приближенного вычисления определенного интеграла с помощью формул прямоугольников, трапеций и формулы Симпсона, научить сравнивать результаты и вычислять погрешности.

Оборудование: инструктивные карточки, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Практические задания

Вычислить интеграл с помощью формул треугольников, формулы трапеции и формулы Симпсона при $n=10$ и $n=20$ с точностью до 0, 001. Определить погрешность вычислений по правилу Рунге.

1. $\int_{-2}^{8}\sqrt{x^3+8}\,dx$	2. $\int_{2}^{12}\sqrt{x^3+9}\,dx$	3. $\int_{-3}^{7}\sqrt{x^3+27}\,dx$	4. $\int_{0}^{10}\sqrt{x^3+5}\,dx$	5. $\int_{-1}^{9}\sqrt{x^3+2}\,dx$

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 17

Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при $n = 2$), функции, заданной аналитически

Цель работы: научиться применять методы приближенного дифференцирования.

Оборудование: инструктивные карточки, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Практические задания

1-5. Составить таблицу конечных разностей функций, заданных аналитически, от начального значения x_0 до конечного x_7, приняв шаг равным h:

№ задания	*функция*	x_0	h
1	$y = x^3 - x^2 + 6x - 8$	0	1
2	$y = 5x^3 - 8x + 4$	0	2
3	$y = x^4 - 2x^2 + 10$	0	0,2
4	$y = 2x^3 - 8x + 20$	0,5	0,5
5	$y = x^4 - 2x^2 + 1$	0	0,5

6-10. Вычислить значения первой и второй производной функции в точке x_0, методом численного дифференцирования. Вычисления вести с четырьмя знаками после запятой:

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	8	6	10	26	60	118	206	330	496

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	-2	15	58	139	270	463	730	1083	1534

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	-1,5	16	70,5	180	362,5	636	1018,5	1528	2182,5

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	5,5	18	40,5	76	127,5	198	290,5	408	553,5

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	7	24	63	136	255	432	679	1008	1431

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 18

Исследование свойств функции для определения эффективности планирования технического цикла эксплуатации электроснабжения на железнодорожном транспорте.

Цель работы: научиться применять методы приближенного дифференцирования.

Оборудование: инструктивные карточки, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Практические задания

1-5. Найти значения первой и второй производных функции, заданной таблично, в точках $x = a + bn$:

1 $x = 2{,}4 + 0{,}05n$, $n = 1$

x	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
y(x)	3,526	3,782	3,945	4,043	4,104

2 $x = 4{,}5 - 0{,}06n$, $n = 5$

x	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4
y(x)	4,222	4,331	4,507	4,775	5,159

3 $x = 1{,}6 + 0{,}08n$, $n = 2$

x	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
y(x)	10,517	10,193	9.807	8,387	8,637

4 $x = 2{,}4 + 0{,}05n$, $n = 3$

x	2,4	2,&	2,8	3,0	3,2
y(x)	3,526	3,782	3,945	4,043	4104

5 $x = 4{,}5 - 0{,}06n$, $n = 7$

x	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4
y(x)	1,222	1,331	4,507	4,775	5,159

6-10. Построить таблицу разностей функции $y = f(x)$, заданной таблично:

6

x	1	2	3	4	5	6	7
y	7,5	2	-3,5	-6	-2,5	10	34,5

7

x	1	2	3	4	5	6	7
y	-3,9	-0,2	6,7	17,4	32,5	52,6	78,3

8

x	1	2	3	4	5	6	7
y	-3,9	-3,2	-3,3	2,4	12,5	21,6	48,3

9

x	1	2	3	4	5	6	7
y	6	16	36	72	130	216	336

10

x	1	2	3	4	5	6	7
y	-3	-6	-3	12	45	102	189

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ № 19

Определение количества электроэнергии, затраченной на тягу поездов в зависимости от плана и профиля пути с использованием метода Эйлера, решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Цель работы: формирование практических навыков решения обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера.

Оборудование: инструктивные карточки, тетрадь с лекциями.

Ход работы

Оформить выполнение практической работы: 1) вариант, 2) цель работы, 3) номер, условие задачи и её решение

Практические задания

Используя метод Эйлера с уточнением, составить таблицу приближенных значений интеграла дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$, удовлетворяющего начальным условиям $y(x_0) = y_0$ на отрезке $[a;b]$ с шагом $h = 0{,}1$. Все вычисления вести с четырьмя десятичными знаками.

вариант	$y' = f(x, y)$	$y(x_0) = y_0$	$[a;b]$
1	$y' = x + \cos\frac{y}{\sqrt{5}}$	$y(1{,}8) = 2{,}6$	$[1{,}8; 2{,}8]$
2	$y' = x + \cos\frac{y}{3}$	$y(1{,}6) = 4{,}6$	$[1{,}6; 2{,}6]$
3	$y' = x + \cos\frac{y}{\sqrt{10}}$	$y(0{,}6) = 0{,}8$	$[0{,}6; 1{,}6]$
4	$y' = x + \cos\frac{y}{\sqrt{7}}$	$y(0{,}5) = 0{,}6$	$[0{,}5; 1{,}5]$
5	$y' = x + \cos\frac{y}{\pi}$	$y(1{,}7) = 5{,}3$	$[1{,}7; 2{,}7]$

Контролируемые компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

Критерии оценки практических занятий:

Результатом работы по каждому практическому занятию является оформление отчета и его защита. Оценку за практическое занятие преподаватель выставляет после защиты отчета.

Практические занятия оцениваются по пятибалльной шкале:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если:

– работа выполнена полностью и правильно; работа выполнена самостоятельно; работа сдана с соблюдением всех сроков; соблюдены все правила оформления отчета; сделаны правильные выводы;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий, строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ примерами, умеет применить знания в новой ситуации, может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;

«4» балла выставляется обучающемуся, если:

– работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя; работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия), есть некоторые недочеты в оформлении отчета;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий, но ответ дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;

«3» балла выставляется обучающемуся, если:

– работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка, но обучающийся владеет обязательными знаниями и умениями по проверяемой теме; обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя; работа сдана с опозданием более трех занятий; в оформлении отчета есть отклонения и несоответствия предъявляемым требованиям;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса;

«2» балла выставляется обучающемуся, если:

– выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме в полном объеме, обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя; работа сдана с нарушением всех сроков; имеется много нарушений правил оформления.

В данном случае обучающийся не допускается к защите отчета. Работа должна быть исправлена с учетом недостатков.

– при защите отчета обучающийся не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

В данном случае обучающийся будет допущен к повторной защите отчета только после ликвидации пробелов в знании учебного материала по теме практического занятия.

Темы сообщений (докладов) прикладного характера

1. История становления теории исследования операций как науки.
2. Теория расписания.
3. Методы планирования.
4. Применение теории исследования операций при решении профессиональных задач в области формирования технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте (управление инфраструктурами на железнодорожном транспорте).
5. Структура и взаимодействие различных видов транспорта.
6. Применение систем оценки надежности и безопасности работ на железнодорожном транспорте.

Контролируемые компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

Критерии оценки сообщений (докладов):
1. Четкость постановки цели (max 3 балла):
1.1. нет цели;
1.2. цель нечеткая;
1.3. цель четко обозначена.
2. Качество доклада (max 5 баллов):
2.1. докладчик зачитывает;
2.2. докладчик рассказывает, но не объясняет суть работы;
2.3. четко выстроен доклад;
2.4. доклад сопровождается иллюстративным материалом;
2.5. доклад производит выдающееся впечатление.
3. Четкость выводов, обобщающих доклад (max 3 балла):
3.1. выводы имеются, но они не доказаны;
3.2. выводы не четкие;
3.3. выводы полностью характеризуют работу.
4. Качество ответов на вопросы (max 3 балла):
4.1. докладчик не может четко ответить на вопросы;
4.2. не может ответить на большинство вопросов;
4.3. отвечает на большинство вопросов.
5. Умение держаться перед аудиторией (max 3 балла)

ОЦЕНКА**:**
«5»- 17- 14 баллов,
«4» - 13-9 баллов,
«3» – 8-5 баллов,
«2» – менее 5 баллов

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ

ТЕСТ №1
по теме 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление

Данная работа может быть использована на этапе повторения и контроля знаний. Разработано 2 варианта заданий. Все варианты работы равноценны. Работа рассчитана на 20 минут.

Контролируемые компетенции: ОК 01, ОК 02, ПК 3.1, ПК 3.2

Критерии оценки:

«5» - правильно выполнено 9 – 10 заданий;
«4» - правильно выполнено 7 – 8 заданий;
«3» - правильно выполнено 5 – 6 заданий;
«2» - правильно выполнено менее 5 заданий.

Вариант 1

Инструкция по выполнению заданий: выберите одну букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

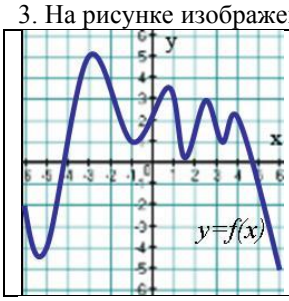
1. Укажите промежуток, на котором функция $y = 5x^2 - 4x - 7$ только возрастает.

A	B	C	D
$(-1;+\infty)$	$(1;12)$	$(-6;0)$	$[0;+\infty)$

2. Укажите промежуток, на котором функция $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 8x - 3$ убывает.

A	B	C	D
$(-\infty;1]$	$[1;8]$	$[1;+\infty)$	$[0;8]$

3. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Сколько точек минимума имеет функция?



A	B	C	D
4	5	2	1

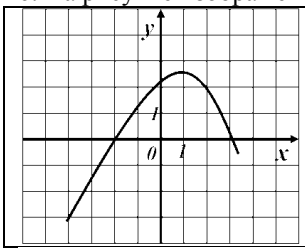
4. Найдите точку максимума функции $y = -3x^2 + 12x - 5$.

A	B	C	D
– 4	– 2	4	2

5. Сколько критических точек имеет функция $y = 2x^3 + x^2 - 2x + 5$?

A	B	C	D
2	1	4	3

6. На рисунке изображен график функции $y = f'(x)$. Найдите точку максимума функции $y = f(x)$.



A	B	C	D
1	3	2	– 2

7. Найдите точку минимума функции $y = \frac{2x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} - 2x + 1\frac{11}{24}$.

A	B	C	D
– 2	– 0,5	0,5	2

8. Точка a является точкой перегиба данной кривой $y = f(x)$, если.

A	B	C	D	E

$f(a)=0$	$f'(a)=0$	$f''(a)<0$	$f''(a)=0$	$f''(a)>0$

9. К графику функции $f(x)=x^2+x+1$ в точке с абсциссой $x=1$ проведена касательная. Найдите абсциссу точки пересечения касательной с осью *Ox*.

A	B	C	D
0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$

10. На рисунке изображен график производной функции $y=f'(x)$, заданной на промежутке $(-6;7)$. Определите количество точек минимума функции $y=f(x)$

A	B	C	D
5	3	2	4

Вариант 2

Инструкция по выполнению заданий: выберите одну букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

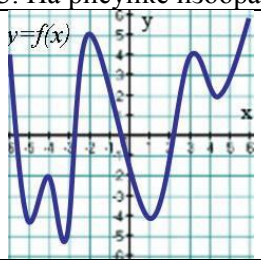
1. Укажите промежуток, на котором функция $y=5x^2-4x-7$ только убывает.

A	B	C	D
$(-1;+\infty)$	$(1;12)$	$(-6;0)$	$[0;+\infty)$

2. Укажите промежуток, на котором функция $y=\frac{1}{3}x^3-\frac{9}{2}x^2+8x-3$ возрастает.

A	B	C	D
$(-\infty;1]$	$[1;8]$	$[1;+\infty)$	$[-8;-1]$

3. На рисунке изображен график функции $y=f(x)$. Сколько точек минимума имеет функция?



A	B	C	D
5	3	2	1

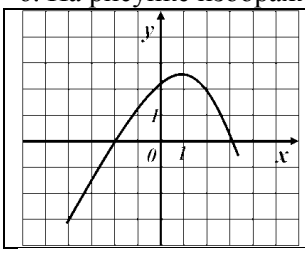
4. Найдите точку максимума функции $y=3x^2+18x-9$.

A	B	C	D
– 3	– 2	3	2

5. Сколько критических точек имеет функция $y=x+\frac{1}{x}$?

A	B	C	D
2	1	4	3

6. На рисунке изображен график функции $y=f'(x)$. Найдите точку минимума функции $y=f(x)$.



A	B	C	D
1	3	– 4	– 2

7. Найдите точку максимума функции $y=\frac{2x^3}{3}-\frac{3x^2}{2}-2x+1\frac{11}{24}$.

A	B	C	D
– 2	– 0,5	0,5	2

8. Если при переходе через точку x_0 вторая производная $f''(x)$ меняет знак, то точка x_0 называется:

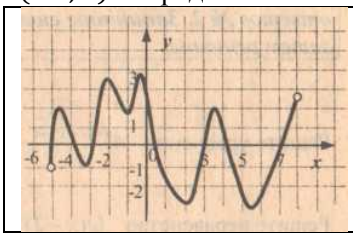
A	B	C	D

точкой минимума	точкой максимума	точкой перегиба	точкой экстремума

9. К графику функции $f(x) = x^3 + x + 1$ в точке с абсциссой $x = 1$ проведена касательная. Найдите абсциссу точки графика касательной, ордината которой равна 31.

A	B	C	D
7	9	10	8

10. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, заданной на промежутке $(-5; 8)$. Определите количество точек максимума функции $y = f(x)$



A	B	C	D
3	4	5	9

КЛЮЧ:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	C	B	A	D	A	B	D	D	A	C
2	B	D	B	A	D	D	B	C	D	A

ТЕСТ №2
по теме 1.3. Ряды

Данная работа может быть использована на этапе повторения и контроля знаний. Разработано 2 варианта заданий. Все варианты работы равноценны. Работа рассчитана на 15 минут.

Контролируемые компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

Критерии оценки:

«5» - правильно выполнено 6 заданий;
«4» - правильно выполнено 5 заданий;
«3» - правильно выполнено 3-4 заданий;
«2» - правильно выполнено менее 3 заданий.

Вариант 1

Инструкция по выполнению заданий: выберите одну букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

1. Какая из перечисленных ниже формул является формулой $n-$го члена ряда: $-1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8} - \dots$

А	Б	В	Г
$a_n = -\frac{1}{2^{n-1}}$	$a_n = \frac{(-1)^n}{2^n}$	$a_n = \frac{(-1)^n}{2^{n-1}}$	$a_n = \frac{(-1)^{n-1}}{2^{n-1}}$

2. Указать чему равна сумма ряда $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^n} + \dots$:

А	Б	В	Г
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{2}$	1	2

3. Если при исследовании ряда на сходимость по признаку Даламбера установлено, что $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n}=2$, то это означает, что:

А	Б	В	Г
ряд сходится	ряд расходится	ряд может, как сходиться, так и расходиться	вопрос о сходимости остается открытым

4. Пусть дан числовой ряд $a_1+a_2+\cdots+a_n+\cdots$ с положительными членами. Если отношение $\frac{a_{n+1}}{a_n}$ имеет конечный предел, то есть $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n}=k$, и при $k<1$ – ряд сходится, а при $k>1$ – ряд, то это есть признак сходимости:

А	Б	В	Г
Даламбера	Коши	сравнения	необходимый

5. Указать чему равна частичная сумма S_4 ряда $1-2+4-8+\cdots$:

А	Б	В	Г
$\frac{5}{8}$	– 5	$-\frac{5}{8}$	5

6. Какое из перечисленных ниже утверждений является верным :

А	обобщенный гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^p}$ сходится при $p\le 1$
Б	обобщенный гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^p}$ расходится при $p>1$
В	обобщенный гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^p}$ сходится при $p\ge 1$
Г	обобщенный гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^p}$ расходится при $p\le 1$

Вариант 2

Инструкция по выполнению заданий: выберите одну букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

Вариант №2

1. Какая из перечисленных ниже формул является формулой $n-$ го члена ряда: $-1-2-4-8-\cdots$

А	Б	В	Г
$a_n=(-1)^n\cdot 2^{n-1}$	$a_n=-2^n$	$a_n=-2^n$	$a_n=(-1)\cdot 2^{n-1}$

2. Указать чему равна сумма ряда $\frac{1}{3}+\frac{1}{9}+\frac{1}{27}+\cdots+\frac{1}{3^n}+\cdots$:

А	Б	В	Г
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{2}$	1	2

3. Если при исследовании ряда на сходимость по признаку Даламбера установлено, что $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n}=0$, то это означает, что:

А	Б	В	Г
ряд сходится	ряд расходится	ряд может, как сходиться, так и расходиться	вопрос о сходимости остается открытым

5. Указать чему равен пятый член ряда $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{n+1}{n}$:

А	Б	В	Г
$\frac{5}{6}$	$-\frac{5}{6}$	$\frac{6}{5}$	$-\frac{6}{5}$

4. Пусть дан числовой ряд $a_1+a_2+\cdots+a_n+\cdots$ с положительными членами. Если имеет место конечный предел, то есть $\lim_{n\to\infty}a_n\ne 0$, то сходимость ряда можно определить по признаку:

А	Б	В	Г
Даламбера	Коши	необходимый	сравнения

6. Какое из перечисленных ниже утверждений является верным :

А	обобщенный гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^p}$ сходится при $p > 1$
Б	обобщенный гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^p}$ расходится при $p > 1$
В	обобщенный гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^p}$ сходится при $p \geq 1$
Г	обобщенный гармонический ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^p}$ расходится при $p \leq 1$

КЛЮЧ:

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	**А**	**В**	**Б**	**А**	**Б**	**Г**
2	**Г**	**Б**	**А**	**В**	**Г**	**А**

ТЕСТ №3
по теме 2.2. Основы теории графов

Данная работа может быть использована на этапе повторения и контроля знаний. Разработано 2 варианта заданий. Все варианты работы равноценны. Работа рассчитана на 15 минут.

Контролируемые компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

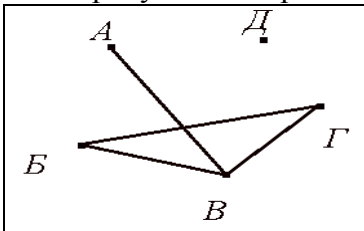
Критерии оценки:

«5» - правильно выполнено 9 – 10 заданий;
«4» - правильно выполнено 7 – 8 заданий;
«3» - правильно выполнено 5 – 6 заданий;
«2» - правильно выполнено менее 5 заданий.

Вариант 1

Инструкция по выполнению заданий: выберите одну букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

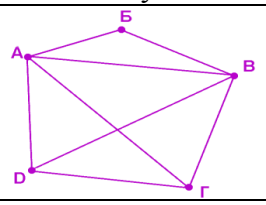
1. На рисунке изображен:

	A	**B**	**C**	**D**
	полный граф	неполный граф	граф типа «дерево»	нулевой

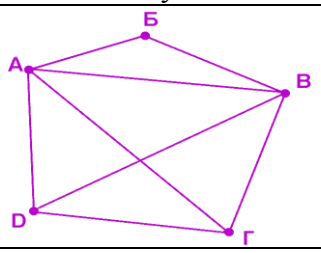
2. Полный граф имеет 7 вершин, то количество ребер будет равно:

A	**B**	**C**	**D**
14	7	21	42

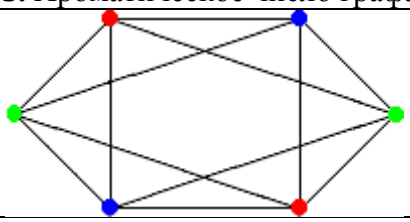
3. Какие из указанных в графе на рисунке маршрутов являются путем?

	A	**B**	**C**	**D**
	АВГ	АВГВД	АВДАБ	АБВАД

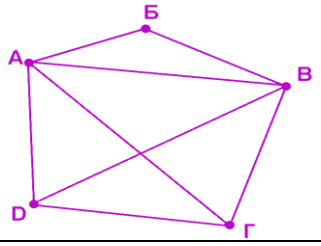
4. Какие из указанных циклов являются простыми?

	A	B	C	D
	АВГА	АБВГБА	ВБАГВ	ДВАГВД

5. Хроматическое число графа на рисунке равно:

	A	B	C	D
	2	6	4	3

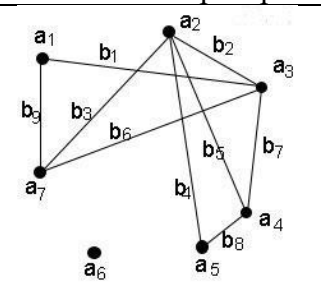
6. Сколько ребер нужно провести чтобы достроить граф, изображенный на рисунке до полного?

	A	B	C	D
	2	4	3	6

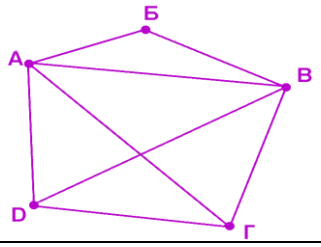
7. Для того, чтобы граф обладал эйлеровым циклом, необходимо и достаточно, чтобы:

A	B	C	D
степени всех вершин были нечетными	степени ровно двух вершин были четными	степени всех вершин были четными	степени ровно двух вершин были нечетными

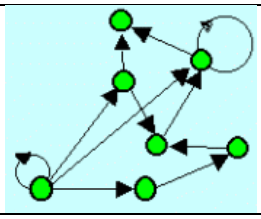
8. Количество ребер инцидентных вершине a_2 …

	A	B	C	D
	2	1	3	4

9. Используя рисунок предыдущей задачи, укажите сколько существует путей из вершины B в вершину D.

	A	B	C	D
	4	5	2	3

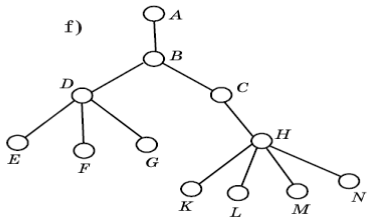
10. Как называется графа изображенный на рисунке?

	A	B	C	D
	полный	не ориентированный	граф типа «дерево»	ориентированный

Вариант 2

Инструкция по выполнению заданий: выберите одну букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов

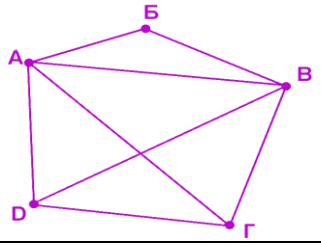
1. На рисунке изображен:

	A	B	C	D
	полный граф	неполный граф	граф типа «дерево»	нулевой

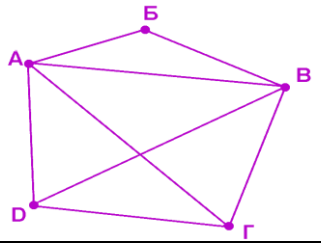
2. Полный граф имеет 9 вершин, то количество ребер будет равно:

A	B	C	D
18	72	9	36

3. Какие из указанных в графе на рисунке маршрутов являются путем?

	A	B	C	D
	АВГВБ	АВГВ	АВДАГ	АБВ

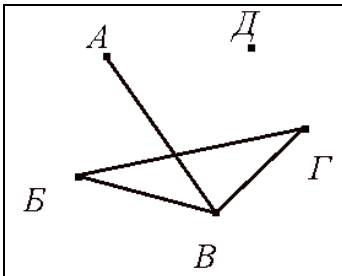
4. Какие из указанных циклов являются простыми?

	A	B	C	D
	АВГДВА	АБВГВА	ВБАГВ	ДВАГВД

5. Хроматическое число графа на рисунке равно:

	A	B	C	D
	3	2	4	6

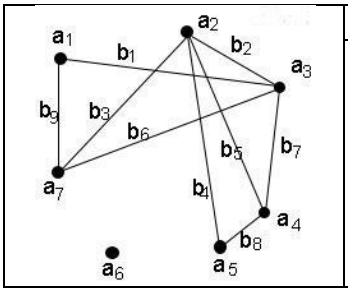
6. Сколько ребер нужно провести, чтобы достроить граф, изображенный на рисунке, до полного?

	A	B	C	D
	3	10	6	12

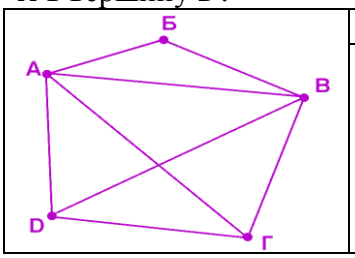
7. Мультиграфом называется граф, в котором …

A	B	C	D
имеются рёбра хотя бы двух из трёх разновидностей (звенья, дуги, петли)	нет кратные рёбра и нет петель	есть кратные рёбра и нет петель	можно обойти все вершины и при этом пройти одно ребро только один раз

8. Количество ребер инцидентных вершине a_7 …

	A	B	C	D
	3	1	2	4

9. Используя рисунок предыдущей задачи, укажите сколько существует путей из вершины A в вершину D.

	A	B	C	D
	3	5	2	4

10. Два ребра, у которых есть общая вершина, называются…

A	B	C	D
рёбрами	смежными	кратными	дугами

КЛЮЧ:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	B	C	A	A, C	D	B	C	D	A	D
2	C	D	C, D	C	B	D	C	A	D	B

ТЕСТ №4

по теме 3.1. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей

Данная работа может быть использована на этапе повторения и контроля знаний. Разработано 2 варианта заданий. Все варианты работы равноценны. Работа рассчитана на 15 минут.

Контролируемые компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

Критерии оценки:

«5» - правильно выполнено 9 – 10 заданий;
«4» - правильно выполнено 7 – 8 заданий;
«3» - правильно выполнено 5 – 6 заданий;
«2» - правильно выполнено менее 5 заданий.

Вариант 1

Инструкция по выполнению заданий: выберите одну букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

1. Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет четное число очков:

A	B	C	D
0,5	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{5}{6}$

2. В ящике 20 стандартных деталей и 7 бракованных. Вытащили три детали. Событие A_1 – 1-ая деталь бракованная, A_2 – 2-ая деталь бракованная, A_3 – 3-ья деталь бракованная. Записать событие: В – все детали бракованные:

A	B	C	D
$B = \overline{A_1} \cdot \overline{A_2} \cdot \overline{A_3}$	$B = A_1 + A_2 + A_3$	$B = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$	$B = A_1 \cdot \overline{A_2} \cdot \overline{A_3} + \overline{A_1} \cdot A_2 \cdot \overline{A_3} + \overline{A_1} \cdot \overline{A_2} \cdot A_3$

3. Пусть B – электрическая схема работает, A_i – работает i–ый блок схемы ($i = 1,2,3$). Записать событие: электрическая схема работает, если работает хотя бы один блок:

A	B	C	D
$B = \overline{A_1} \cdot \overline{A_2} \cdot \overline{A_3}$	$B = A_1 + A_2 + A_3$	$B = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$	$B = A_1 \cdot \overline{A_2} \cdot \overline{A_3} + \overline{A_1} \cdot A_2 \cdot \overline{A_3} + \overline{A_1} \cdot \overline{A_2} \cdot A_3$

4. Монету подбросили 3 раза. Какова вероятность того, что “орел” выпадет 3 раза.

A	B	C	D
$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{8}$

5. В ящике 25 шаров, из них 10 белых, 7 голубых, 3 желтых, 5 синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар белый.

A	B	C	D
$\frac{7}{25}$	0,4	0,2	$\frac{3}{25}$

6. Выбрать правильный ответ: $P(A+\overline{A}) = ?$

A	B	C	D
0	$1 - P(A)$	1	$P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$

7. Найти $P(A \cdot B)$, если $P(A) = \frac{1}{3}$, $P(B) = \frac{2}{5}$ и события A и B независимые

A	B	C	D
0,06	$\frac{1}{6}$	0,1	$\frac{2}{15}$

8. Найти $P(\bar{A})$, если $P(A) = 0,2$:

A	B	C	D
0,5	0,8	0,2	0,6

9. События A и B несовместные. Найти $P(A + B)$, если $P(A) = P(B) = 0,3$:

A	B	C	D
0,9	0,8	0,7	0,6

10. Если событие А происходит тогда и только тогда, когда происходит событие В, то их называют

A	B	C	D
равносильными	совместными	одновременными	тождественными

Вариант 2

Инструкция по выполнению заданий: выберите одну букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов

1. Бросили игральную кость. Какова вероятность, что выпадет больше четырех очков:

A	B	C	D
0,5	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{5}{6}$

2. В ящике 20 стандартных деталей и 7 бракованных. Вытащили три детали. Событие A_1 – 1-ая деталь бракованная, A_2 – 2-ая деталь бракованная, A_3 – 3-ья деталь бракованная. Записать событие: В – все детали стандартные:

A	B	C	D
$B = \overline{A_1} \cdot \overline{A_2} \cdot \overline{A_3}$	$B = A_1 + A_2 + A_3$	$B = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$	$B = A_1 \cdot \overline{A_2} \cdot \overline{A_3} + \overline{A_1} \cdot A_2 \cdot \overline{A_3} + \overline{A_1} \cdot \overline{A_2} \cdot A_3$

3. Пусть B – электрическая схема работает, A_i – работает i–ый блок схемы ($i = 1,2,3$). Записать событие: электрическая схема работает, если работает хотя бы два блока:

A	B	C	D
$B = \overline{A_1} \cdot \overline{A_2} \cdot \overline{A_3}$	$B = A_1 + A_2 + A_3$	$B = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$	$B = A_1 \cdot A_2 \cdot \overline{A_3} + \overline{A_1} \cdot A_2 \cdot A_3 + A_1 \cdot \overline{A_2} \cdot A_3$

4. Монету подбросили 3 раза. Какова вероятность того, что “орел” выпадет 1 раза.

A	B	C	D
$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{8}$

5. В ящике 25 шаров, из них 10 белых, 7 голубых, 3 желтых, 5 синих. Найти вероятность того, что наудачу вынутый шар голубой.

A	B	C	D
$\frac{7}{25}$	0,4	0,2	$\frac{3}{25}$

6. Выбрать правильный ответ: $P(A \cdot \bar{A})$?

A	B	C	D
0	$1 - P(A)$	1	$P(A) + P(B) - P(A \cdot B)$

7. Найти $P(A \cdot B)$, если $P(B) = \frac{1}{2}$, $P_B(A) = \frac{1}{3}$ и события A и B зависимые

A	B	C	D
0,06	$\frac{1}{6}$	0,1	$\frac{2}{15}$

8. Найти $P(\bar{A})$, если $P(A) = 0{,}8$:

A	B	C	D
0,5	0,8	0,2	0,6

9. События A и B несовместные. Найти $P(A + B)$, если $P(A) = 0{,}25$, $P(B) = 0{,}45$:

A	B	C	D
0,9	0,8	0,7	0,6

10. Если появление одного из событий не исключает появление другого в одном и том же испытании, то такие события называются

A	B	C	D
совместными	несовместными	зависимыми	независимыми

КЛЮЧ:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	A	B	D	D	B	C	D	B	D	C
2	C	A	D	D	A	A	B	C	C	A

ТЕСТ №5
по темам 3.2. Случайная величина, ее функция распределения и 3.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины

Методические указания к тесту

Данная работа может быть использована на этапе повторения и контроля знаний. Разработано 2 варианта заданий. Все варианты работы равноценны. Работа рассчитана на 15 минут.

Контролируемые компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

Критерии оценки:

«5» - правильно выполнено 9 – 10 заданий;

«4» - правильно выполнено 7 – 8 заданий;

«3» - правильно выполнено 5 – 6 заданий;

«2» - правильно выполнено менее 5 заданий.

Вариант 1

Инструкция по выполнению заданий: выберите одну букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

1. Дискретной называется такая случайная величина, которая принимает:

A	B	C	D
конечное или бесконечное счетное множество значений	бесконечное множество значений	только одно значение	только отрицательные значения

2. Табличная форма задания закона распределения случайной величины называется:

A	B	C	D
суммой распределения	интегралом распределения	рядом распределения	полем распределения

3. Существуют две формы задания закона распределения дискретной случайной величины:

A	B	C	D
табличная и графическая	интегральная и табличная	интегральная и дифференциальная	графическая и интегральная

4. Какая из таблиц не может рассматриваться как закон распределения случайной величины X?

A

x_i	-10	9	2
p_i	0,2	0,4	0,4

B

x_i	1	3	5
p_i	0,2	0,4	0,5

C

x_i	-1	2	5
p_i	0,3	0,1	0,5

D

x_i	7	3	5
p_i	0,2	0,3	0,5

5. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X имеет вид

x_i	2	4	8
p_i	0,1	p_2	0,6

Тогда p_2 вероятность равна….

A	B	C	D
0	0,5	0,3	0,7

6. Мода и медиана дискретной случайной величины, заданной рядом распределения

x_i	0,5	2	6	7	8
p_i	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

A	B	C	D
7 и 6	7 и 8	6 и 7	0,5 и 8

7. Задан закон распределения дискретной случайной величины. Найти $M(x)$

x	0	1	2	3
$P(x)$	0,1	0,2	0,4	0,3

A	B	C	D
3,8	4,2	0,7	1,9

8.Задан закон распределения дискретной случайной величины. Найти $p_1 + p_2 + p_3 + p_4$.

x_i	x_1	x_2	x_3	x_4
p_i	p_1	p_2	p_3	p_4

A	B	C	D
$p_1 + p_2 + p_3$	1	$p_1 + p_2$	$p_3 + p_4$

9. Дисперсия случайной величины (c X+Y), где c = const,X,Y независимые случайные величины, равно:

A	B	C	D
cD(X)+D(Y)	cD(X)-D(Y)	D(X)+D(Y)	c^2D(X)+D(Y)

10 Математическое ожидание постоянной величины С равно:

A	B	C	D
1	С	0	не определено

Вариант 2

Инструкция по выполнению заданий: выберите одну букву, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов

1. Случайная величина называется непрерывной если:

A	B	C	D
только отрицательные значения	только одно значение	в результате испытания может принять то или иное возможное значение, неизвестное заранее, но обязательно одно	множество значений которой заполняет сплошь некоторый числовой промежуток

2. Графическая форма задания закона распределения случайной величины - это:

A	B	C	D
парабола	полигон	прямая линия	окружность

3. Случайные величины делятся на:

A	B	C	D
переменные и постоянные	четные и нечетные	дискретные и непрерывные	рациональные и нерациональные

4. Какая из таблиц не может рассматриваться как закон распределения случайной величины X?

A

x_i	-10	9	2
p_i	0,2	0,4	0,5

B

x_i	1	3	5
p_i	0,2	0,4	0,4

C

x_i	-1	2	5
p_i	0,2	0,3	0,5

D

x_i	7	3	5
p_i	0,2	0,1	0,5

5. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X имеет вид

x_i	2	4	8
p_i	p_1	0,2	0,1

Тогда p_1 вероятность равна….

A	B	C	D
0	0,5	0,3	0,7

6. Мода и медиана дискретной случайной величины, заданной рядом распределения

x_i	-2	0,4	2	4	5
p_i	0,4	0,2	0,1	0,2	0,1

A	B	C	D
-2 и 2	5 и -2	2 и -2	-2 и 5

7. Задан закон распределения дискретной случайной величины. Найти $M(x)$

x	0	1	2	3
$P(x)$	0,2	0,4	0,1	0,3

A	B	C	D
3,8	4,2	0,7	1,5

8.Задан закон распределения дискретной случайной величины. Найти $p(x_1 \le x \le x_3)$.

x_i	x_1	x_2	x_3	x_4
p_i	p_1	p_2	p_3	p_4

А	Б	В	Г
$p_1 + p_2 + p_3$	1	$p_1 + p_2$	$p_3 + p_4$

9. Математическое ожидание случайной величины (c X+Y), где c = const X , Y независимые случайные величины, равно:

A	B	C	D
cM(X)-M(Y)	cM(X)+M(Y)	M(X)+M(Y)	M(X)*M(Y)

10. Дисперсия постоянной величины C равна

A	B	C	D
1	C	0	не определена

КЛЮЧ:

Вариант	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	**A**	**C**	**A**	**A, D**	**C**	**A**	**D**	**B**	**D**	**B**
2	**D**	**B**	**C**	**B, C**	**D**	**A**	**D**	**A**	**B**	**C**

Таблица 3 - Форма информационной карты банка тестовых заданий

Наименование разделов	Всего ТЗ	Количество форм ТЗ				Контролируемые компетенции
		Открытого типа	Закрытого типа	На соответствие	Упорядочение	
1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	10	10	-	-	-	У1, У3, З1, З2, ОК 01, ОК 02, ПК 3.1, ПК 3.2
1.3. Ряды	6	6	-	-	-	У1, У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2
2.2. Основы теории графов	10	10	-	-	-	У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2
3.1. Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей	10	10	-	-	-	У2, У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2
3.2. Случайная величина, ее функция распределения и 3.3. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	10	10	-	-	-	У2, У3, З1, ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ
по теме 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление

Методические указания к проверочным работам

Данные работы могут быть использованы на этапе повторения и контроля знаний. Разработано 4 работы. Все варианты в каждой работе равноценны.
Каждая работа рассчитана на 20 минут.

Контролируемые компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

Критерии оценки:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если:

- работа выполнена полностью;
- все задания выполнены правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала;

«4» балла выставляется обучающемуся, если:

- работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки;
- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи;

«3» балла выставляется обучающемуся, если:

- работа выполнена более чем наполовину, допущено более трех ошибок;

«2» балла выставляется обучающемуся, если:

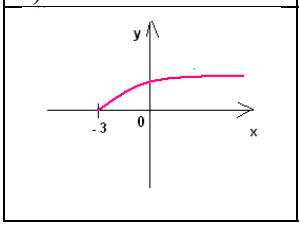
- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок; работа не выполнена.

Проверочная работа №1

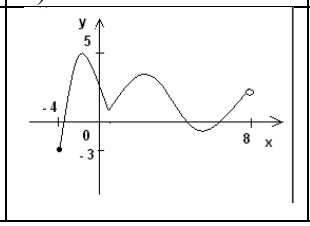
ВАРИАНТ 1.

1. Перечислить основные периоды развития математики
2. Чем характеризуется первый период развития математики.
3. Дайте определение переменной величины.
4. Приведите пример бесконечно малой переменной величины.
5. Чем отличается постоянная величина от абсолютной постоянной величины?
6. Найдите область определения и область значения функции:

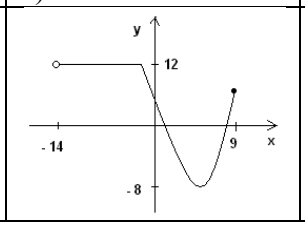
а)



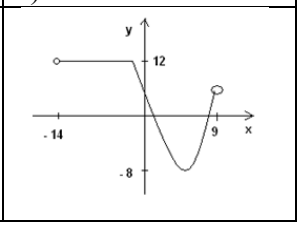
б)



в)



г)



7. Какое соответствие является функцией?

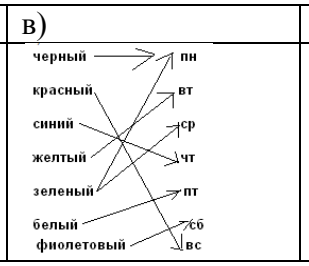
а)

1	→	*до*
2	→	*ре*
3	→	*ми*
4	→	*фа*
5	→	*соль*
6	→	*ля*
7	→	*си*

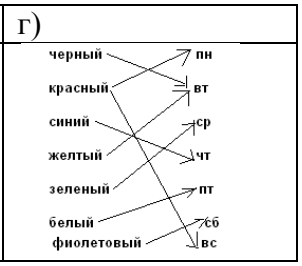
б)

1	→	*до*
		ре
2	→	*ми*
3	→	*фа*
4	→	*соль*
5	→	*ля*
6	→	*си*

в)

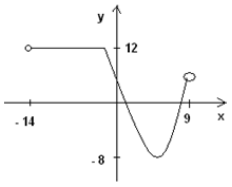
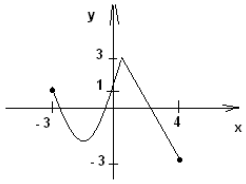
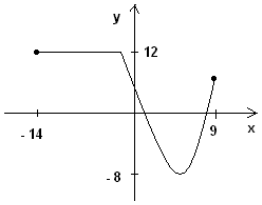
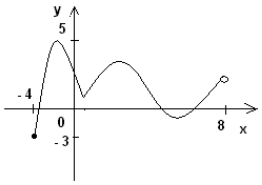


г)

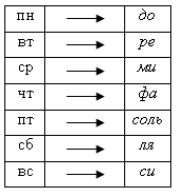
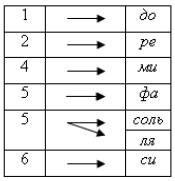
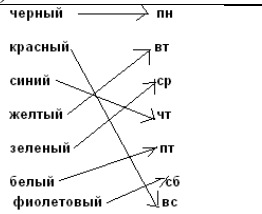
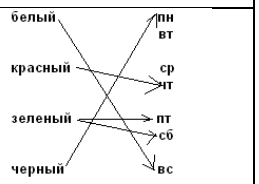


ВАРИАНТ 2.

1. Перечислить основные периоды развития математики
2. Чем характеризуется третий период развития математики.
3. Дайте определение постоянной величины.
4. Приведите пример бесконечно большой переменной величины.
5. Чем отличается абсолютная постоянная величина от постоянной величины?
6. Найдите область определения и область значения функции:

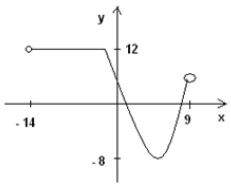
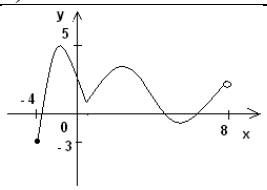
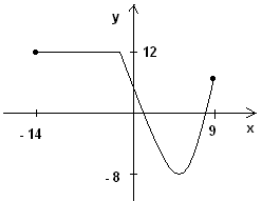
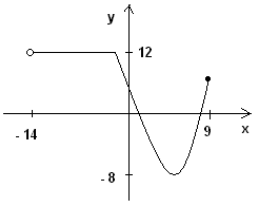
а)	б)	в)	г)
			

7. Какое соответствие является функцией?

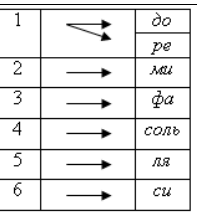
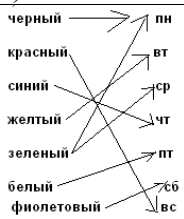
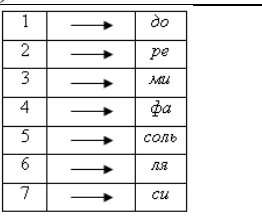
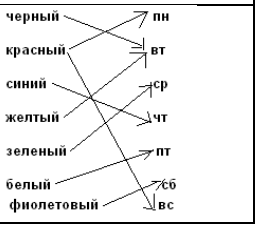
а)	б)	в)	г)
			

ВАРИАНТ 3.

1. Перечислить основные периоды развития математики
2. Чем характеризуется второй период развития математики.
3. Дайте определение бесконечно большой переменой величины.
4. Приведите пример переменной величины.
5. Чем отличается абсолютная постоянная величина от переменной величины?
6. Найдите область определения и область значения функции:

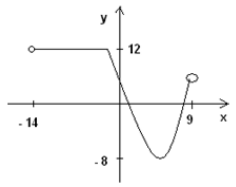
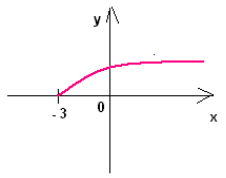
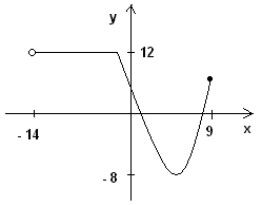
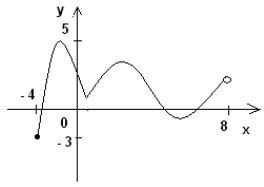
а)	б)	в)	г)
			

7. Какое соответствие является функцией?

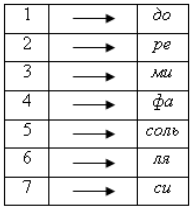
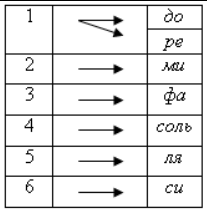
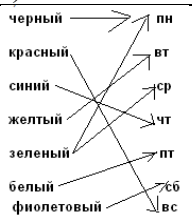
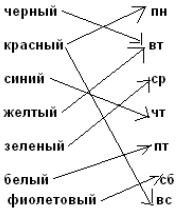
а)	б)	в)	г)
			

ВАРИАНТ 4.

1. Перечислить основные периоды развития математики
2. Чем характеризуется четвертый период развития математики.
3. Дайте определение бесконечно малой переменой величины.
4. Приведите пример абсолютной постоянной величины.
5. Чем отличается бесконечно большая переменная величина от переменной величины?
6. Найдите область определения и область значения функции:

а)	б)	в)	г)
			

7. Какое соответствие является функцией?

а)	б)	в)	г)
			

Проверочная работа №2

ВАРИАНТ 1.

Найти производные функций

1. $y = 5x^4 + 3\sin x - 2^x + 9$
2. $y = \sqrt[3]{x^8} - 11x - 7$
3. $y = e^x \cdot \cos x$
4. $y = \frac{\mathrm{tg}x}{x-2}$
5. $y = -2\ln x + \frac{9}{x^6}$

ВАРИАНТ 2.

Найти производные функций

1. $y = 3^x - 15x^4 + 8\sin x + 63$
2. $y = 6 - \sqrt[5]{x^3} - 3x$
3. $y = e^x \cdot \mathrm{tg}\, x$
4. $y = \frac{x+3}{\cos x}$
5. $y = -\frac{2}{x^2} + 3\ln x$

ВАРИАНТ 3.

Найти производные функций

1. $y = 7x^8 + 5\cos x - 8^x - 71$
2. $y = 3 - 12x + \sqrt[3]{x^7}$
3. $y = \sin x \cdot e^x$
4. $y = \frac{5-x}{\mathrm{ctg}\, x}$
5. $y = \frac{7}{x^3} - 5\ln x$

ВАРИАНТ 4.

Найти производные функций

1. $y = 5x^4 + 3\sin x - 2^x + 9$
2. $y = \sqrt[3]{x^8} - 11x - 7$
3. $y = e^x \cdot \cos x$
4. $y = \frac{\mathrm{tg}x}{x-2}$
5. $y = -2\ln x + \frac{9}{x^6}$

Проверочная работа №3

ВАРИАНТ 1.

Вычислить неопределенные интегралы:

1. $\int (8x^3 - 6x + 2)dx$, 2. $\int (5\sin x + 2x - 7)dx$

3. $\int 3x(2x^3-5x)dx$, 4. $\int \frac{6x^3+6x^6-3}{x^4}dx$

5. $\int \frac{3}{1+x^2}dx$

ВАРИАНТ 2.

Вычислить неопределенные интегралы:

1. $\int (2-9x^2+4x)dx$, 2. $\int (4\cos x-4x-3)dx$

3. $\int 2x^2(x^2+5x)dx$, 4. $\int \frac{7x^4-4x^8-4}{x^5}dx$

5. $\int \frac{2}{1-x^2}dx$

ВАРИАНТ 3.

Вычислить неопределенные интегралы:

1. $\int (7+4x^3-8x)dx$, 2. $\int (4x+3\sin x-3)dx$

3. $\int (4x^5+2x^2)2xdx$, 4. $\int \frac{2x^5-8x^9-5}{x^6}dx$

5. $\int \frac{3}{\sqrt{1-x^2}}dx$

ВАРИАНТ 4.

Вычислить неопределенные интегралы:

1. $\int (5x^4+6x-3)dx$, 2. $\int (5\cos x-2+6x)dx$

3. $\int -5x^2(x-2)dx$, 4. $\int \frac{9x^3+4x^7+3}{x^4}dx$

5. $\int \frac{3}{x^2+1}dx$

Проверочная работа №4

ВАРИАНТ 1.

I. Вычислить определенные интегралы применяя формулу Ньютона-Лейбница:

$\int_{-1}^{1}(8x^3-6x+2)dx$, $\int_{0}^{2}0{,}6x(1-x^2)dx$, $\int_{\frac{\sqrt{3}}{3}}^{1}\frac{3}{1+x^2}dx$

II. Вычислить определенные интегралы применяя метод подстановки:

$\int_{0}^{\frac{\pi}{3}}\cos\left(3x-\frac{\pi}{3}\right)dx$, $\int_{0}^{3}x\cdot\sqrt{9-x^2}dx$, $\int_{1}^{3}\frac{3xdx}{2x^2-1}$

ВАРИАНТ 2.

I. Вычислить определенные интегралы применяя формулу Ньютона-Лейбница:

$\int_{-1}^{1}(2-9x^2+4x)dx$, $\int_{0}^{2}0{,}4x(1-x^2)dx$, $\int_{0}^{0{,}5}\frac{2}{1-x^2}dx$

II. Вычислить определенные интегралы применяя метод подстановки:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin\left(2x-\frac{\pi}{4}\right)dx,\ \int_{\sqrt{2}}^{1} x\cdot\sqrt{x^2-1}dx,\ \int_1^2 \frac{5xdx}{3x^2+1}$$

ВАРИАНТ 3.

I. Вычислить определенные интегралы применяя формулу Ньютона-Лейбница:

$$\int_{-1}^{1}\left(7+4x^3-8x\right)dx,\ \int_0^2 0{,}6x\left(2-x^2\right)dx,\ \int_{\frac{1}{2}}^{1}\frac{3}{\sqrt{1-x^2}}dx$$

II. Вычислить определенные интегралы применяя метод подстановки:

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \cos\left(\frac{\pi}{2}-3x\right)dx,\ \int_0^2 x\cdot\sqrt{4-x^2}dx,\ \int_1^4 \frac{3xdx}{2x^2-2}$$

ВАРИАНТ 4.

I. Вычислить определенные интегралы применяя формулу Ньютона-Лейбница:

$$\int_{-1}^{1}\left(5x^4+6x-3\right)dx,\ \int_0^2 0{,}5x\left(4-x^3\right)dx,\ \int_0^{\sqrt{3}}\frac{3}{x^2+1}dx$$

II. Вычислить определенные интегралы применяя метод подстановки:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin\left(\frac{\pi}{4}-2x\right)dx,\ \int_0^2 x\cdot\sqrt{1+2x^2}dx,\ \int_1^3 \frac{3xdx}{4x^2-3}$$

ПРОВЕРОЧНЫЕ РАБОТЫ
по теме 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Методические указания к проверочным работам

Данные работы могут быть использованы на этапе повторения и контроля знаний. Разработано 2 работы из 4 вариантов заданий. Все варианты в каждой работе равноценны.

Работа №1 рассчитана на 20 минут, работа №2 рассчитана на 45 минут.

Контролируемые компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

Критерии оценки:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если:

- работа выполнена полностью;
- все задания выполнены правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала;

«4» балла выставляется обучающемуся, если:

- работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки;
- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи;

«3» балла выставляется обучающемуся, если:

- работа выполнена более чем наполовину, допущено более трех ошибок;

«2» балла выставляется обучающемуся, если:

- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок; работа не выполнена.

Проверочная работа №5

ВАРИАНТ 1.

1. Проверьте, является ли заданная функция $x = -e^{5t}$ решением уравнения $x' = 5x$.
2. Дано уравнение $y' = 2x$. а) Решите его, б) найдите решение, удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 1$, в) проведите через точку $(0; 1)$ интегральную кривую данного уравнения.
3. Найдите общее решение дифференциального уравнения $z'' = \sin 3x$.

ВАРИАНТ 2.

1. Проверьте, является ли заданная функция $z = \sqrt{x}$ решением уравнения $z' = \frac{z}{2x}$.
2. Дано уравнение $x' = \cos t$. а) Решите его, б) найдите решение, удовлетворяющее начальному условию $x(0) = -1$, в) проведите через точку $(0; -1)$ интегральную кривую данного уравнения.
3. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' = e^{2x}$.

ВАРИАНТ 3.

1. Проверьте, является ли заданная функция y= $e^{-x} + 1$ решением уравнения $y' = -y + 1$.
2. Дано уравнение $z' = -4t$. а) Решите его, б) найдите решение, удовлетворяющее начальному условию $z(1) = -2$, в) проведите через точку $(1; -2)$ интегральную кривую данного уравнения.
3. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' = \cos 5x$.

ВАРИАНТ 4.

1. Проверьте, является ли заданная функция y= $-\frac{1}{t^2}$ решением уравнения $y' = ty^2$.
2. Дано уравнение $y' = -\sin t$. а) Решите его, б) найдите решение, удовлетворяющее начальному условию $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$, в) проведите через точку $\left(\frac{\pi}{2}; 1\right)$ интегральную кривую данного уравнения.
3. Найдите общее решение дифференциального уравнения $z'' = e^{-y}$.

Проверочная работа №6

ВАРИАНТ 1.

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения
   а) $x^2dx = (2 - y)dy$; б) $y' = 3\sqrt[3]{y}$; в) $3xy^2 = (4x^2 - 3)yy'$.
2. Найти общее решение дифференциальных уравнений
   а) $-y'' + y' + 6y = 0$; б) $y'' - 2y' + 2y = 0$
3. Найти частное решение дифференциального уравнения
   $y'' + 4y' + 4y = 0$, если $y(0) = -1, y'(0) = 5$.

ВАРИАНТ 2.

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения
   а) $(x^4 + 6)dx = y^3dy$; б) $y' = 5\sqrt[5]{y}$; в) $(3x^2 - 2)(y^2 - 1) = x^2 5yy'$.
2. Найти общее решение дифференциальных уравнений
   а) $y'' - 2y' - 35y = 0$; б) $-y'' + 2y' - 10y = 0$
3. Найти частное решение дифференциального уравнения
   $y'' - 6y' + 9y = 0$, если $y(0) = 2, y'(0) = -1$.

ВАРИАНТ 3.

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения
   а) $x^3dx = (2y - 1)dy$; б) $y' = 4\sqrt[4]{y}$; в) $x^2yy' = (1 - 4y^2)(6x^2 - 5)$.
2. Найти общее решение дифференциальных уравнений
   а) $-y'' - 3y' - 2y = 0$; б) $-y'' + 2y' - 5y = 0$
3. Найти частное решение дифференциального уравнения
   $y'' + 10y' + 25y = 0$, если $y(0) = -3, y'(0) = 2$.

ВАРИАНТ 4.

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения
   а) $(7 - x^3)dx = y^5dy$; б) $y' = 7\sqrt[7]{y}$; в) $(y^2 - 7)(3x^2 + 2) = x^2 3yy'$.
2. Найти общее решение дифференциальных уравнений
   а) $y'' + 2y' - 15y = 0$; б) $-2y'' + 2y' - 5y = 0$
3. Найти частное решение дифференциального уравнения
   $y'' - 12y' + 36y = 0$, если $y(0) = -1, y'(0) = 3$.

ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №7
по теме 2.1. Основы теории множеств

Методические указания к проверочным работам

Данные работы могут быть использованы на этапе повторения и контроля знаний. Разработано 10 варианта заданий. Все варианты равноценны.
Работа рассчитана на 20 минут.

Контролируемые компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

Критерии оценки:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если:

- работа выполнена полностью;
- все задания выполнены правильно, возможна одна неточность или описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала;

«4» балла выставляется обучающемуся, если:

- работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки;
- работа выполнена полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи;

«3» балла выставляется обучающемуся, если:

- работа выполнена более чем наполовину, допущено более трех ошибок;

«2» балла выставляется обучающемуся, если:

- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок; работа не выполнена.

ВАРИАНТ 1.

1. Дано множество $A = \{a | a - \textit{стлица европейского государства}\}$. Тогда верным будет утверждение: «Множество A____».
а) конечно и задано перечислением всех элементов; б) бесконечно и задано с помощью характеристического свойства; в) бесконечно и заданно перечислением элементов; г) конечно и заданно с помощью характеристического свойства.

2. Для приведенных ниже множеств верными будут утверждения: а) $\sqrt{3} \in Q$, б) $\sqrt{3} \in R$, в) $\sqrt{3} \in N$, г) $\sqrt{3} \in Z$.

3. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В. а) А = {1, 5, 9, 12},В = {0, 7, 9, 12, 17}; б) А = [2, +∞), В = (–∞ , 3)

4. Задать перечислением элементов множества, заданные указанием характеристического свойства элементов: $K = \{k | \ k \in N, k < 3{,}7\}$

5. Изобразить множество на числовой прямой: $M = \{m | \ m \in R, -2 \leq m < 10\}$

ВАРИАНТ 2.

1. Дано множество $A = \{a | a - \textit{мужское имя}\}$. Тогда верным будет утверждение: «Множество A____».
а) конечно и задано перечислением всех элементов; б) конечно и заданно с помощью характеристического свойства; в) бесконечно и заданно перечислением элементов; г) бесконечно и задано с помощью характеристического свойства.

2. Для приведенных ниже множеств верными будут утверждения: а) $\pi \in Q$, б) $\pi \in Z$, в) $\pi \in N$, г) $\pi \in R$.

3. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В. а) А = {3, -2, 4, 8}, В = {4, 5, 9, -2, 17}; б) А = (-5, +∞), В = (–∞ , 11]

4. Задать перечислением элементов множества, заданные указанием характеристического свойства элементов: $K = \{k | \ k \in N, k < 2{,}1\}$

5. Изобразить множество на числовой прямой: $M = \{m | \ m \in R, 9 < m \leq 21\}$

ВАРИАНТ 3.

1. Дано множество $A = \{a|a - женское\ имя\}$. Тогда верным будет утверждение: «Множество A____ – _».
а) конечно и задано перечислением всех элементов; б) конечно и заданно с помощью характеристического свойства; в) бесконечно и заданно перечислением элементов; г) бесконечно и задано с помощью характеристического свойства.

2. Для приведенных ниже множеств верными будут утверждения: а) $e \in R$, б) $e \in Z$, в) $e \in N$, г) $e \in Q$.

3. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В. а) А = {0, -3, 7, 11}, В = {2, 0, 11, -2, 12}; б) А = (-10, +∞), В = (–∞ , 12]

4. Задать перечислением элементов множества, заданные указанием характеристического свойства элементов: $K = \{k|\ k \in N, k < 4{,}02\}$

5. Изобразить множество на числовой прямой: $M = \{m|\ m \in R, -2 \leq m < 10\}$

ВАРИАНТ 4.

1. Дано множество $A = \{a|a - буквы\ русского\ алфавита\}$. Тогда верным будет утверждение: «Множество A____».
а) конечно и задано перечислением всех элементов; б) конечно и заданно с помощью характеристического свойства; в) бесконечно и заданно перечислением элементов; г) бесконечно и задано с помощью характеристического свойства.

2. Для приведенных ниже множеств верными будут утверждения: а) $2\sqrt{7} \in N$, б) $2\sqrt{7} \in Z$, в) $2\sqrt{7} \in R$, г) $2\sqrt{7} \in Q$.

3. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В. а) В = {-8, 7, 0, 5, 9}, А = {1, 5, 9, 0}; б) А = [-8, +∞), В = (–∞ , -1)

4. Задать перечислением элементов множества, заданные указанием характеристического свойства элементов: $K = \{k|\ k \in Z,\ |k| < 4\}$

5. Изобразить множество на числовой прямой: $M = \{m|\ m \in R, -5 < m \leq 9\}$

ВАРИАНТ 5.

1. Дано множество $A = \{a|a - планеты\ солнечной\ системы\}$. Тогда верным будет утверждение: «Множество A____».
а) конечно и задано перечислением всех элементов; б) бесконечно и задано с помощью характеристического свойства; в) бесконечно и заданно перечислением элементов; г) конечно и заданно с помощью характеристического свойства.

2. Для приведенных ниже множеств верными будут утверждения: а) $\sqrt{5} \in Q$, б) $\sqrt{5} \in R$, в) $\sqrt{5} \in N$, г) $\sqrt{5} \in Z$.

3. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В. а) А = {2, 3, 5, 6},В = {14, 6, 2, -2, 4}; б) А = [-7, +∞), В = (–∞ , 2)

4. Задать перечислением элементов множества, заданные указанием характеристического свойства элементов: $K = \{k|\ k \in Z,\ |k| < 3\}$

5. Изобразить множество на числовой прямой: $M = \{m|\ m \in R, -10 < m \leq 0\}$

ВАРИАНТ 6.

1. Дано множество $A = \{a|a - страница\ книги\}$. Тогда верным будет утверждение: «Множество A____».
а) конечно и задано перечислением всех элементов; б) конечно и заданно с помощью характеристического свойства; в) бесконечно и заданно перечислением элементов; г) бесконечно и задано с помощью характеристического свойства.

2. Для приведенных ниже множеств верными будут утверждения: а) $2\frac{1}{3} \in Q$, б) $2\frac{1}{3} \in Z$, в) $2\frac{1}{3} \in N$, г) $2\frac{1}{3} \in R$.

3. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В. а) А = {6, 8, 1, 0}, В = {8, -3, 4, 6, 5}; б) А = (-5, +∞), В = (–∞ , 7]

4. Задать перечислением элементов множества, заданные указанием характеристического свойства элементов: $K = \{k|\ k \in Z,\ |k| < 5\}$

5. Изобразить множество на числовой прямой: $M = \{m|\ m \in R, -15 \leq m < 3\}$

ВАРИАНТ 7.

1. Дано множество $A = \{a|a - дом\ на\ данной\ улице\}$. Тогда верным будет утверждение: «Множество A____».

а) конечно и задано перечислением всех элементов; б) конечно и заданно с помощью характеристического свойства; в) бесконечно и заданно перечислением элементов; г) бесконечно и задано с помощью характеристического свойства.

2. Для приведенных ниже множеств верными будут утверждения: а) $3e \in R$, б) $3e \in Z$, в) $3e \in N$, г) $3e \in Q$.

3. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В. а) А = {3, 5, 6, 0}, В = {1, -8, 7, 0, 5}; б) А = [10, +∞), В = (–∞ , 17)

4. Задать перечислением элементов множества, заданные указанием характеристического свойства элементов: $K = \{k|\ k \in Z,\ |k| < 1{,}1\}$

5. Изобразить множество на числовой прямой: $M = \{m|\ m \in R, -5 < m \leq -3\}$

ВАРИАНТ 8.

1. Дано множество $A = \{a|a -$ *студент данной группы*$\}$. Тогда верным будет утверждение: «Множество *A*_____».

а) конечно и задано перечислением всех элементов; б) конечно и заданно с помощью характеристического свойства; в) бесконечно и заданно перечислением элементов; г) бесконечно и задано с помощью характеристического свойства.

2. Для приведенных ниже множеств верными будут утверждения: а) $3\sqrt{2} \in N$, б) $3\sqrt{2} \in Z$, в) $3\sqrt{2} \in R$, г) $3\sqrt{2} \in Q$.

3. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В. а) В = {-3, 2, 6, 7, 0}, А = {8, 3, 0, 6}; б) А = [-10, +∞), В = (–∞ , -2)

4. Задать перечислением элементов множества, заданные указанием характеристического свойства элементов: $K = \{k|\ k \in Z,\ |k| \leq 6\}$

5. Изобразить множество на числовой прямой: $M = \{m|\ m \in R, -6 < m \leq 13\}$

ВАРИАНТ 9.

1. Дано множество $A = \{a|a -$ *точка на плоскости*$\}$. Тогда верным будет утверждение: «Множество *A*_____».

а) конечно и задано перечислением всех элементов; б) конечно и заданно с помощью характеристического свойства; в) бесконечно и заданно перечислением элементов; г) бесконечно и задано с помощью характеристического свойства.

2. Для приведенных ниже множеств верными будут утверждения: а) $\pi^2 \in R$, б) $\pi^2 \in Z$, в) $\pi^2 \in N$, г) $\pi^2 \in Q$.

3. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В. а) А = {3, 7, 6, 5}, В = {4, 3, 11, 9, 5}; б) А = (10, +∞), В = (–∞ , 12]

4. Задать перечислением элементов множества, заданные указанием характеристического свойства элементов: $K = \{k|\ k \in N, k < 3\}$

5. Изобразить множество на числовой прямой: $M = \{m|\ m \in R, -21 \leq m < 0\}$

ВАРИАНТ 10.

1. Дано множество $A = \{a|a -$ *субъект Российской Федерации*$\}$. Тогда верным будет утверждение: «Множество *A*_____».

а) конечно и задано перечислением всех элементов; б) конечно и заданно с помощью характеристического свойства; в) бесконечно и заданно перечислением элементов; г) бесконечно и задано с помощью характеристического свойства.

2. Для приведенных ниже множеств верными будут утверждения: а) $\sqrt{5} \in N$, б) $\sqrt{5} \in Z$, в) $\sqrt{5} \in R$, г) $\sqrt{5} \in Q$.

3. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В. а) В = $\{-3, 0, 4, 6, 7\}$, А = {9, 0, 7, -4}; б) А = [-9, +∞), В = (–∞ , 1)

4. Задать перечислением элементов множества, заданные указанием характеристического свойства элементов: $K = \{k|\ k \in N, k \leq 5\}$

5. Изобразить множество на числовой прямой: $M = \{m|\ m \in R, -13 < m \leq 20\}$

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Числовая последовательность и её предел. Предел функции на бесконечности и в точке.
2. Свойства предела функции. Раскрытие неопределенности $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$
3. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Вычисление пределов функций и последовательностей. Раскрытие неопределенности $\left[\frac{0}{0}\right]$.
4. Первый и второй замечательные пределы.
5. Определение производной функции, её физический и геометрический смысл. Уравнение касательной.
6. Правила и формулы дифференцирования. Дифференцируемость функции.
7. Дифференцирование сложных функций.
8. Производные высших порядков.
9. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала
10. Исследование функций с помощью производной: интервалы монотонности и экстремумы функций.
11. Выпуклость графика функций. Точки перегиба. Асимптоты.
12. Неопределенный интеграл, его свойства.
13. Метод непосредственного интегрирования в неопределенном интеграле.
14. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
15. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
16. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле.
17. Приложения определенного интеграла в геометрии. Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов.
18. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
19. Дифференциальные уравнения I порядка: общее и частное решение, геометрический смысл, начальные условия, задача Коши.
20. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
21. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
22. Знакопостоянные числовые ряды. Основные определения, свойства сходящихся рядов.
23. Необходимый признак сходимости числовых рядов.
24. Признак сходимости Даламбера
25. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость.
26. Признак Лейбница.
27. Функциональные ряды. Определение, область сходимости.
28. Степенные ряды, интервал сходимости.
29. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям, к вычислению определенных интегралов.
30. Тригонометрический ряд Фурье для функций с периодом $T=2\pi$. Формулировка условий разложимости функций в ряды Фурье.
31. Комбинаторика. Основные формулы комбинаторики.
32. Вероятность события, свойства вероятности
33. Сумма событий и её вероятность.
34. Произведение событий и его вероятность.
35. Случайная величина. Виды случайных величин.

Билеты для проведения экзамена

Контролируемые компетенции ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2

Экзамен проводится в устной (вариант1) или письменной (вариант 2) форме.

Инструкция для экзаменующегося:

1. Прочтите внимательно инструкцию.
2. При подготовке к ответу и непосредственно во время ответа на экзамене обучающимся разрешается пользоваться лабораторным и демонстрационным оборудованием, калькуляторами, справочниками и таблицами, не содержащими прямого ответа на вопросы билетов.
3. При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.
4. Время на подготовку ответа на экзамене, проводимом в устной форме – 20 минут. На выполнение письменной экзаменационной работы обучающемуся дается 90 минут.

Критерии оценки устного экзамена:

оценка «отлично» – заслуживает обучающийся, показавший глубокий и всесторонний уровень знания дисциплины, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой.

оценка «хорошо» – заслуживает обучающийся, показавший полное знание дисциплины, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой, но допустивший незначительные недочеты в ответе.

оценка «удовлетворительно» – заслуживает обучающийся, показавший знание дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, справившийся с заданиями, предусмотренными программой (допускаются неполные ответы на поставленные вопросы).

оценка «неудовлетворительно» – заслуживает обучающийся, обнаруживший значительные пробелы в знании дисциплины, допустивший принципиальные ошибки при выполнении заданий, предусмотренных программой.

Критерии оценки устного письменного экзамена:

Оценка «5» - задание выполнено на 90-100%.
Оценка «4» - задание выполнено на 70-89%.
Оценка «3» - задание выполнено на 46-69%.
Оценка «2» - задание выполнено на менее 46%.

ВАРИАНТ 1

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Вероятность события, свойства вероятности.
2. Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона – Лейбница.

Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^{1}(2x+1)dx$

3. Вычислить предел: $\lim_{x\to\infty}\frac{2x^3-3x^2+1}{x^3+4x^2+2x}$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 2 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Знакопостоянные числовые ряды. Основные определения, свойства сходящихся рядов.
2. Первый и второй замечательные пределы. Вычислить: $\frac{\sin 2x}{x}$.
3. Найти производную функции $y = \ln 3x$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 3 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
2. Сумма событий и её вероятность.
3. Найти: $f'(x)$, если $f(x) = 2lnx - 3x$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 4 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Определение производной функции, её физический и геометрический смысл.
2. Тригонометрический ряд Фурье для функций с периодом T=2π. Формулировка условий разложимости функций в ряды Фурье.
3. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+5}$с помощью признака Лейбница.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 5 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Дифференциальные уравнения I порядка: общее и частное решение, геометрический смысл, начальные условия, задача Коши.
2. Произведение событий и его вероятность.
3. Найти производную функции $f(x) = \sin 3x \cdot (\cos 3x + 1)$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 6 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Дифференцирование сложных функций.
2. Степенные ряды, интервал сходимости.
3. Найти все решения дифференциального уравнения $y' = y \cdot (x^2 + e^x)$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 7 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Неопределенный интеграл, его свойства.
2. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям, к вычислению определенных интегралов.
3. Найти точки перегиба функции $y = 2x^3 - 8x$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 8 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
2. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
3. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй – 0,9; третий – 0,8. Найти вероятность того, что студентом будут сдан только один экзамен.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 9 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенном интеграле. Вычислить определенный интеграл: $\int_1^2 (2x+1)^3\,dx$

2. Функциональные ряды. Определение, область сходимости.

3. Найти экстремум, промежутки возрастания и убывания функции $y = x^4 - 4x + 4$ /

.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 10 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Метод непосредственного интегрирования в неопределенном интеграле.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
3.Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 -$, $y = -2x + 2$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 11 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Приложения определенного интеграла в геометрии. Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 4$ $и$ $y = 0$.
2. Вероятность события, свойства вероятности.
3. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+4}{6^n}$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 12 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Выпуклость графика функций. Точки перегиба. Асимптоты. Определить точки перегиба кривой $f(x) = x^3 - x$.
2. Комбинаторика. Основные формулы комбинаторики.
3. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,7; второй – 0,6; третий – 0,8. Найти вероятность того, что студентом будут сданы хотя бы один экзамен.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 13 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Метод замены переменной и метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
2. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
3. В корзине 5 белых шаров, 2 в полоску, 3 чёрных и 7 в клетку. Найти вероятность того, что наугад выбранный шар будет одноцветным

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 14 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость.
2. Правила и формулы дифференцирования. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Найти производную произведения: $f(x) = 3x^2 \cdot (x - 4)$.
3. Даны множества A = {3,5, 0, 11, 12, 19}, B = {2,4, 8, 12, 18,0}, найти пересечение, объединение и разность.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 15 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Исследование функций с помощью производной: интервалы монотонности и экстремумы функций. Исследовать функцию на монотонность: $f(x) = x^2 - x + 4$.

2. Дифференциальные уравнения I порядка: общее и частное решение, геометрический смысл, начальные условия, задача Коши.

3. Решить задачу Коши для уравнения $xdy + ydx = 0$, если y(2)=3.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 16 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Вычисление пределов функций и последовательностей. Раскрытие неопределенности $\left[\frac{0}{0}\right]$. Вычислить предел: $\lim_{x\to 0} \frac{3x^3+x}{x}$.

2. Сумма событий и её вероятность.

3. Найдите общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' + 4y' + 4y = 0$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 17 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Числовая последовательность и её предел. Предел функции на бесконечности и в точке.
2. Сумма событий и её вероятность.
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 6x - x^2$ и осью абсцисс.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 18 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость.
2. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала
3. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 0{,}6x\left(1 - x^2\right)dx$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 19 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
2. Случайная величина. Виды случайных величин.
3. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg^2 4x}{2x^2}$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 20 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Свойства предела функции. Раскрытие неопределенности $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$.
2. Тригонометрический ряд Фурье для функций с периодом T=2π. Формулировка условий разложимости функций в ряды Фурье.
3. Записать уравнение касательной графику функции $y = 3\sin x$ в точке абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{4}$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 21 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Комбинаторика. Основные формулы комбинаторики.
2. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость.
3. Найти производную функции $y = \frac{e^{2x}}{\sin x}$

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 22 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Производные высших порядков.
2. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
3. Вычислить определенныq интеграл $\int_1^4 \frac{3xdx}{2x^2-2}$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 23 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Приложения определенного интеграла в геометрии. Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов
2. Функциональные ряды. Определение, область сходимости.
3. Найдите общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' + y' - 2y = 0$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 24 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Дифференциальные уравнения I порядка: общее и частное решение, геометрический смысл, начальные условия, задача Коши.
2. Выпуклость графика функций. Точки перегиба. Асимптоты.
3. Найти производную функции $y = (1 - x^3)(x^4 + 4x)$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 25 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
2. Случайная величина. Виды случайных величин.
3. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{2+3x+x^2}{x+1}$.

Преподаватель: _____ Ф.И.О.

ВАРИАНТ 2

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Вычислить предел функции: а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3}{3x+x^2}$, б) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{7}{6x-18}$, в) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{10x+8x^3-4x^2}{-2x^3-5x+3}$

2. Найти производные функции: а) $y=12x^3+7+\dfrac{5}{x^6}+2\sin x$; б) $y=7^x\cdot\cos 3x$, в) $y=\dfrac{tg(6x)}{\sqrt{x}}$.

3. Найти точки перегиба кривой $f(x)=x^3-6x^2+2x-7$.

4. Найти интегралы: а)$\int(14x^6-8x+3)dx$ б) $\int\frac{7x^8-12x^4+3}{x^4}dx$, в) $\int\dfrac{xdx}{2-5x^2}$; г) $\int\limits_0^2 0{,}6x(2-x^2)dx$.

5. Скорость движения материальной точки изменяется по закону $V=(15t-at^2)\,м/с$. Найдите значение a, если известно, что путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки, равен $22{,}5\,м$.

6. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В, если
А = $\{a|a\epsilon[-8,+\infty)\}$, В =$\{b|\ b\epsilon(-\infty,-1)\}$

7. Устройство состоит из двух независимо работающих элементов. Вероятность безотказной работы в течение некоторого времени каждого из них соответственно равна 0,9, и 0,8. Найти вероятность того, что в течение некоторого времени только один элемент выйдет из строя.

8. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $y\cdot y'=12x^5-6$.

9. Исследовать на сходимость ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{3n-2}{2^n}$.

10. Случайная величина X задана следующим законом распределения:

X	-2	-1	1	3	4
P	0,2	0,2	0,1	?	0,1

Найти неизвестную вероятность и математическое ожидание.

Преподаватель _____

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 2 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Вычислить предел функции: а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{8}{3x-x^3}$, б) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{11}{5x-10}$, в) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-14x^3-4}{7x^3+x^2-5x}$

2. Найти производные функции: а) $y=10x^5-3+\dfrac{2}{x^6}-12\sin x$; б) $y=5^x\cdot\cos 3x$, в) $y=\dfrac{tg(8x)}{\sqrt{x}}$.

3. Найти точки перегиба кривой $f(x)=x^3+3x^2$.

4. Найти интегралы а)$\int(12x-9+14x^6)dx$ б) $\int\dfrac{3-2x^4+7x^8}{x^4}dx$, в) $\int\dfrac{xdx}{2-5x^2}$; г) $\int\limits_0^2 0{,}4x(8-x^3)dx$.

5. Скорость движения изменяется по закону $V=(nt^2-t)\,м/с$. Найдите значение n, если известно, что путь, пройденный телом за пятую секунду, равен $59\ м$.

6. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В, если
А = $\{a|a\epsilon(-10,+\infty)\}$, В =$\{b|\ b\epsilon(-\infty,12]\}$

7. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,8 для первого сигнализатора, 0,7. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

8. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $y\cdot y'=14x^6-6$.

9. Исследовать на сходимость ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2-4n}{6^n}$.

10. Случайная величина X задана следующим законом распределения:

X	-2	1	3	5	6
P	?	0,3	0,1	0,2	0,1

Найти неизвестную вероятность и математическое ожидание.

Преподаватель _____

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 3 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Вычислить предел функции: а) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3}{4x-1}$, б) $\lim\limits_{x\to 3}\frac{2}{4x-12}$, в) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^3-x+1}{x+4x^2-x^3}$

2. Найти производные функции: а) $y=5x^4-7\sin x+\frac{3}{x^5}-6$; б) $y=(2x-5)\cdot\sin 3x$, в) $y=\frac{tg(4x)}{\sqrt{x}}$.

3. Найти точки перегиба кривой $f(x)=x^4-6x^2+4$.

4. Найти интегралы: а)$\int(18x^5-6x+9)dx$ б)$\int\frac{7x^8-12x^5+3}{x^4}dx$, в) $\int\frac{xdx}{1-5x^2}$; г) $\int\limits_0^2 0{,}6x(2-x^2)dx$.

5. Тело движется прямолинейно со скоростью $V=(b\cdot t-t^2)\,м/с$. Найдите значение b, если известно что путь, пройденный телом от начала пути, до его остановки равен $288\,м$.

6. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В, если
А = $\{a|a\epsilon\,[2,+\infty)\}$, В =$\{b|\,b\epsilon(-\infty\,,3)\}$

7. Рабочий обслуживает два станка, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что за смену первый станок не потребует внимания рабочего, равна 0,9, второй — 0,8. Найти вероятность того, что за смену только один станок не потребует внимания.

7. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $12x^5=(8y^3-2)y'$.

9. Исследовать на сходимость ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{2-5n}{9^n}$.

10. Случайная величина X задана следующим законом распределения:

X	-1	0	1	3	4
P	0,2	?	0,1	0,4	0,1

Найти неизвестную вероятность и математическое ожидание.

Преподаватель _____

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»
(ПривГУПС)

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	Экзаменационный билет № 4 по дисциплине **ОП.10. Математика** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

1. Вычислить предел функции: а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7}{x+4x^3}$, б) $\lim\limits_{x\to 8}\dfrac{6}{3x-24}$, в) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{-10x^3-x^2+1}{7x^2+5x^3-x}$

2. Найти производные функции: а) $y=0{,}4x^4-8\cos x+16-\dfrac{4}{x^9}$; б) $y=tg(9x)\cdot e^x$, в) $y=\dfrac{\ln(4x)}{3x+5}$.

3. Найти точки перегиба кривой $f(x)=\frac{1}{3}x^3-3x^2+5x+5$.

4. Найти интегралы: а)$\int(5-12x-6x^5)dx$ б) $\int\dfrac{10x^4+8-2x^7}{x^4}dx$, в) $\int\dfrac{xdx}{4+2x^2}$; г) $\int\limits_0^2 0{,}8x(1-x^2)dx$.

5. Тело брошено вертикально вверх со скоростью, которая изменяется по закону $V=(c-9{,}8t)\,{}^{м}\!/_{c}$. Найдите значение c, если известно, что наибольшая высота подъема равна $44{,}1\,м$.

6. Даны множества А и В. Найти объединение, пересечение и разность множеств А и В, если А = $\{a|a\epsilon(-5,+\infty)\}$, В =$\{b|\ b\epsilon(-\infty\,,11]\}$

7. Два учащихся на экзамене независимо друг от друга решают одну и ту же задачу. Вероятности ее решения этими учащимися равны 0,7 и 0,6 соответственно. Найдите вероятность того, что только один учащийся решит задачу

8. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $x-4x^3=y\cdot y'$.

9. Исследовать на сходимость ряд $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{5^n}{3n+2}$.

10. Случайная величина X задана следующим законом распределения:

X	-2	-1	2	4	5
P	0,1	0,2	0,1	0,3	?

Найти неизвестную вероятность и математическое ожидание.

Преподаватель _____