

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ГАПОУ «КОЛЛЕДЖ НЕФТЕХИМИИ И НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ
ИМЕНИ Н.В. ЛЕМАЕВА»

Комплект контрольно-оценочных средств

ЕН.01. Математика

по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

на базе основного общего образования

Нижнекамск, 2020 г.

РАССМОТРЕНО на заседании
ПЦК естественнонаучных и инженерных
дисциплин
Председатель: _____ Галалетдинова З.М.
Протокол № _____
от _____ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам.директора по УМР
_____ Г.Х. Ямалиева
«_____» _____ 2020 г.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее - СПО) по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) **на базе основного общего образования** и в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ЕН.01. Математика

Разработчик:

Галалетдинова З.М. , преподаватель ГАПОУ «Колледж нефтехимии и нефтепереработки им. Н.В. Лемаева», г. Нижнекамск

Содержание

	Стр.
1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
1.1. Общие положения	
1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	4
2. Оценка освоения учебной дисциплины	5
2.1. Формы и методы оценивания	5
2.2. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)	5
2.3. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	7
2.3.1. Типовые задания для оценки результатов текущего контроля	7
2.3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета	35

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.01. Математика

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
У1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности. У2. Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности; - Исследование функции на непрерывность в точке; - Нахождение производной функции; - Нахождение производных высших порядков; - Исследование функции и построение графика; - Нахождение неопределенных интегралов; - Вычисление определенных интегралов; - Находить силу тока как производную количества электричества - Формирование понимания глубокой общности в применении математического аппарата к широкому кругу разнообразных явлений природы. - Рационально распределять время на выполнение заданий.	Фронтальный опрос Практическая работа, контрольная работа Проверка самостоятельной внеаудиторной работы Тестирование Дифференцированный зачет
	- Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом; - Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме - Представление с помощью комплексных чисел в теоретической электротехнике напряжения, токов, сопротивления, запись законов Ома, Кирхгофа. - Самоанализ и коррекция результатов собственной деятельности.	
	- Действия над приближенными значениями чисел - Нахождение приближенного напряжения для данных моментов времени - Оценка данных и полученного результата	
	- Выбор способа решения систем линейных уравнений и неравенств - Определение метода решения для нахождения результатов профессиональных задач.	
Знать:		
31. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ; 32. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	- Классификация точек разрыва; - Бесконечно большие и бесконечно малые величины; - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов - Формулировка геометрического и механического смысла производной	Фронтальный опрос Практическая работа, контрольная работа Тестирование Математический диктант Дифференцированный зачет
3 4. Основы интегрального и дифференциального исчисления	- Виды дифференциальных уравнений; - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой	
36. Методы решений дифференциальных уравнений	- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	
3 3. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; уравнений	- Линейные и квадратные уравнения; - Метод интервалов; - Метод подстановки	
	- Применение формул приближенного вычисления - Формула Эйлера	
35. Основные понятия теории графов.		

2. Оценка освоения учебной дисциплины:

2.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ЕН.01. *Математика*, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы учебной дисциплины, а также стимулирования учебной работы студентов, мониторинга результатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности образовательного процесса.

Формы текущего контроля: проверочная работа, тестирование, опрос, выполнение и защита практических работ, наблюдение за деятельностью обучающихся и т.д.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета по окончании изучения учебной дисциплины к которому обучающиеся заранее знакомятся с перечнем вопросов по дисциплине.

2.2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые У, З и формируемые элементы ОК, ПК	Форма контроля	Проверяемые У, З и формируемые элементы ОК, ПК
Раздел 1. Основные понятия и методы линейной алгебры			Дифференцированный зачет Практ.вопр.№ 5; 22; 25; 29; 32; 39;50;55;65;68; 72;77;88;92;96. Теор.вопр.№5-8	У2 31,32 ОК 1-11
Тема 1.1. Основные понятия линейной алгебры. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	ПР 1-2 СР 1-3	У2 31,32 ОК 1-11		
Раздел 2. Основы дискретной математики			Дифференцированный зачет Теор.вопр.№4,25 Практ.вопр.94	У1 36,31,32 ОК 1-11
Тема 2.1 Операции с множествами. Основные понятия теории графов	ПР 3 СР 4	У1 36,31,32 ОК 1-11		
Тема 2.2. Основные понятия. Комбинаторики	ПР 4 СР 5	У1 33,31,32 ОК 1-11		
Раздел 3. Основы теории вероятностей, математической статистики			Дифференцированный зачет Теор.вопр.№26-28	У1 31,32,33 ОК 1-11
Тема 3.1. Основные понятия теории вероятности и математической статистики.	ПР 5-6 СР 6-7	У1 33,31,32 ОК 1-11		
Тема 3.2. Случайная величина, ее функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	ПР 7 СР 8	У1 33,31,32 ОК 1-11		
Раздел 4. Математический анализ			Дифференцированный зачет Теор.вопр.№9-11, 22-24, 10-16 Практ.вопр.91;2;3;4; 6;7;8;9; 10;11;12;13;14; 15;16;17;18;19; 20;21;22;23;24;26; 27;28;30;31;33; 34;35;36;37;38;	У1 31,32 ОК 1-11

			40;41;42;43;44;45; 46;47;48;49;51; 52;53;54;56;57;58; 59;60;61;62;63; 64;66;67;69;70;71; 73;74;75;76;78 ;79;80;81;82;83;84; 85;86;87;89;90;91; 93;95;97;98;99;100 ;101;102;103;104;1 05;106.	
Тема 4.1. Теория пределов	У.О. 1 ПР 8-9 СР 9	УІ 31,32 ОК 1-11		
Тема 4.2. Дифференцирование	У.О. 2 М.Д. 1 ПР 10-11 СР 10-11	УІ 31,32		
Тема 4.3. Интегрирование.	М.Д. 2 ПР 12-13 СР 12	УІ 31,32 ОК 1-11		
Раздел 5. Дифференциальные уравнения. Ряды.			Дифференцированны й зачет Теор.вопр.№17-21	УІ 31,32,36 ОК 1-11
Тема 5.1.Обыкновенные дифференциальные уравнения	ПР 14-15 СР 13-14	УІ 31,32,36 ОК 1-11		
Тема 5.2. Числовые последовательности и числовые ряды.	ПР 16 СР 15-16	УІ 31,32 ОК 1-11		
Раздел 6. Основные численные математические методы в профессиональной деятельности			Дифференцированны й зачет Теор.вопр.№1-3	УІ 31,32, 33,36 ОК 1-11
Тема 6.1. Численное интегрирование и численное дифференцирование математической подготовки электромеханика	ПР 17-18 СР 17	УІ 31,32 ОК 1-11		
Тема 6.2. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера, методом Рунге Кутта.	ПР 19 СР 18	УІ 31,32,33,36 ОК 1-11		

2.3 Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

2.3.1. Типовые задания для текущего контроля оценки знаний

Раздел 1. Основные понятия и методы линейной алгебры

Тема 1.1. Основные понятия линейной алгебры Методы решения систем линейных алгебраических уравнений

Практическая работа 1

1 вариант	2 вариант
$\begin{cases} x-2y+3z=6, \\ 2x+3y-4z=20, \\ 3x-2y-5z=6; \end{cases}$	$\begin{cases} 4x-5(y+1)=1, \\ (5/12)y-(1/2)z=-1, \\ (5/6)x+(1/3)y-(3/2)z=-1; \end{cases}$
$\begin{cases} 5x+y-3z=-2, \\ 4x+3y+2z=16, \\ 2x-3y+z=17; \end{cases}$	$\begin{cases} 5x-3y+4z=11, \\ 2x-y-2z=-6, \\ 3x-2y+z=2; \end{cases}$
$\begin{cases} 3x-2y+z=10, \\ x+5y-2z=-15, \\ 2x-2y-z=3; \end{cases}$	$\begin{cases} 5x-3y+4z=6, \\ 2x-y-z=0, \\ x-2y+z=0; \end{cases}$
$\begin{cases} 5x+3y+3z=48, \\ 2x+6y-3z=18, \\ 8x-3y+2z=21; \end{cases}$	$\begin{cases} x-2y-z=2, \\ 3x-6y-3z=6, \\ 5x-10y-5z=10. \end{cases}$

Практическая работа 2

Даны матрицы A, B, C. Вычислить матрицы: D=AB, F=BA, G=3AB+2C.

Номер варианта	A	B	C
1.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
Решение	$\begin{pmatrix} 2 & 14 \\ 1 & 14 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -2 & 12 & 16 \\ 0 & 3 & 5 \\ -5 & 15 & 15 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 10 & 40 \\ 5 & 42 \end{pmatrix}$
2.	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 7 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$
Решение	$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 9 & 30 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 6 & 3 \\ -7 & 37 & 11 \\ 4 & -20 & -4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 & 7 \\ 41 & 96 \end{pmatrix}$
3.	$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & -4 & 8 \\ 2 & 5 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{pmatrix}$
Решение	$\begin{pmatrix} -2 & 12 & 16 \\ 0 & 3 & 5 \\ -5 & 15 & 15 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 14 \\ 1 & 14 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 8 & 24 \\ 2 & 8 & 5 \\ -2 & 15 & 13 \end{pmatrix}$
4.	$\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & -1 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ -3 & 3 & 9 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & -3 & 7 \\ 1 & 4 & 0 \\ 3 & 2 & -2 \end{pmatrix}$
Решение	$\begin{pmatrix} -6 & 6 & 18 \\ 4 & -3 & -5 \\ -8 & 15 & 73 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 28 & 22 \\ 66 & 36 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -6 & 0 & 32 \\ 6 & 5 & -5 \\ -2 & 19 & 69 \end{pmatrix}$
5.	$\begin{pmatrix} 5 & 2 & -2 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 10 \\ -2 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

	$\begin{pmatrix} 6 & 58 \\ -2 & -14 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 4 & 36 \\ -13 & -4 & 16 \\ 1 & 0 & -4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 16 & 174 \\ -10 & -36 \end{pmatrix}$
6.	$\begin{pmatrix} 3 & 2 & -6 \\ -1 & 0 & 6 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 6 \\ -1 & 0 \\ 0 & -8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 1 & 66 \\ -1 & -54 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 & 2 & 30 \\ -3 & -2 & 6 \\ 8 & 0 & -48 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 & 208 \\ -7 & -150 \end{pmatrix}$
7.	$\begin{pmatrix} 0 & -6 \\ 2 & 1 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & -2 & 3 \\ 0 & 5 & 0 \\ 4 & 6 & -9 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 6 & -18 & -6 \\ 1 & 3 & 5 \\ 2 & 15 & 19 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 14 & 4 \\ 13 & 14 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 16 & -58 & -12 \\ 3 & 19 & 15 \\ 14 & 57 & 39 \end{pmatrix}$
8.	$\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & -1 \\ 9 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 & 0 & 5 \\ -4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 10 & -1 & 0 \\ 1 & 5 & 8 \\ 0 & -2 & 1 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 4 & 6 & 14 \\ 10 & -3 & 3 \\ 34 & 15 & 55 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 57 & 37 \\ 13 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 32 & 16 & 42 \\ 32 & 1 & 25 \\ 102 & 41 & 167 \end{pmatrix}$
9.	$\begin{pmatrix} 2 & 0 & -2 \\ -3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 7 & 0 \\ -1 & 8 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 14 & 4 \\ -26 & 32 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 14 & 0 & -14 \\ -26 & 40 & 34 \\ 6 & -10 & -8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 50 & 22 \\ -72 & 96 \end{pmatrix}$
10.	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ 6 & 0 \\ 7 & -8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 37 & -29 \\ -16 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 & 18 & 12 \\ 6 & 12 & 18 \\ 15 & 30 & 21 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 115 & -75 \\ -38 & 29 \end{pmatrix}$
11.	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 2 & 14 \\ 1 & 14 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -2 & 12 & 16 \\ 0 & 3 & 5 \\ -5 & 15 & 15 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 10 & 40 \\ 5 & 42 \end{pmatrix}$
12.	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 7 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 9 & 30 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 6 & 3 \\ -7 & 37 & 11 \\ 4 & -20 & -4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6 & 7 \\ 41 & 96 \end{pmatrix}$
13.	$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & -4 & 8 \\ 2 & 5 & 0 \\ 3 & 0 & -2 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} -2 & 12 & 16 \\ 0 & 3 & 5 \\ -5 & 15 & 15 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 14 \\ 1 & 14 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -4 & 28 & 64 \\ 4 & 19 & 15 \\ -9 & 45 & 41 \end{pmatrix}$

14.	$\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & -1 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ -3 & 3 & 9 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & -3 & 7 \\ 1 & 4 & 0 \\ 3 & 2 & -2 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} -6 & 6 & 18 \\ 4 & -3 & -5 \\ -8 & 15 & 73 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 28 & 22 \\ 66 & 36 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -18 & 12 & 68 \\ 14 & -1 & -15 \\ -18 & 49 & 215 \end{pmatrix}$
15.	$\begin{pmatrix} 5 & 2 & -2 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 10 \\ -2 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 6 & 58 \\ -2 & -14 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 4 & 36 \\ -13 & -4 & 16 \\ 1 & 0 & -4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 16 & 174 \\ -10 & -36 \end{pmatrix}$
16.	$\begin{pmatrix} 3 & 2 & -6 \\ -1 & 0 & 6 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 6 \\ -1 & 0 \\ 0 & -8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 1 & 66 \\ -1 & -54 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 & 2 & 30 \\ -3 & -2 & 6 \\ 8 & 0 & -48 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9 & 208 \\ -7 & -150 \end{pmatrix}$
17.	$\begin{pmatrix} 0 & -6 \\ 2 & 1 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & -2 & 3 \\ 0 & 5 & 0 \\ 4 & 6 & -9 \end{pmatrix}$
	$\begin{pmatrix} 6 & -18 & -6 \\ 1 & 3 & 5 \\ 2 & 15 & 19 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 14 & 4 \\ 13 & 14 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 16 & -58 & -12 \\ 3 & 19 & 15 \\ 14 & 57 & 39 \end{pmatrix}$

Самостоятельная работа 1

Вычислить определитель третьего порядка:

а) методом разложения по элементам строки или столбца,

б) по правилу треугольника

1. $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 4 \\ 2 & 0 & 5 \end{vmatrix}$
2. $\begin{vmatrix} 10 & -1 & 0 \\ -2 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$
3. $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 3 \\ -1 & 5 & 4 \\ 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$
4. $\begin{vmatrix} 5 & -6 & 3 \\ 1 & 0 & 4 \\ 2 & 8 & 1 \end{vmatrix}$
5. $\begin{vmatrix} 1 & -7 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 6 \end{vmatrix}$
6. $\begin{vmatrix} 0 & -9 & 2 \\ -3 & 2 & 5 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$
7. $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 \\ -5 & 3 & 2 \\ 1 & 8 & 0 \end{vmatrix}$
8. $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & 4 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$
9. $\begin{vmatrix} 7 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \\ -1 & 4 & 1 \end{vmatrix}$
10. $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -1 & 2 & 5 \\ 2 & -1 & 1 \end{vmatrix}$
11. $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 4 \\ 2 & 0 & 5 \end{vmatrix}$
12. $\begin{vmatrix} 10 & -1 & 0 \\ -2 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$
13. $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 3 \\ -1 & 5 & 4 \\ 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$
14. $\begin{vmatrix} 5 & -6 & 3 \\ 1 & 0 & 4 \\ 2 & 8 & 1 \end{vmatrix}$
15. $\begin{vmatrix} 1 & -7 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 6 \end{vmatrix}$
16. $\begin{vmatrix} 0 & -9 & 2 \\ -3 & 2 & 5 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$

$$17. \begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 \\ -5 & 3 & 2 \\ 1 & 8 & 0 \end{vmatrix} \quad 18. \begin{vmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & 4 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix} \quad 19. \begin{vmatrix} 7 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \\ -1 & 4 & 1 \end{vmatrix} \quad 20. \begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -1 & 2 & 5 \\ 2 & -1 & 1 \end{vmatrix}.$$

Самостоятельная работа 2

Решить систему линейных уравнений методами:

а) обратной матрицы, б) Крамера, в) Гаусса.

$$1. \begin{cases} -x_1 + 3x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \end{cases}, \quad 2. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 + 3x_2 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \end{cases}, \quad 3. \begin{cases} x_2 + 2x_3 = 8 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 1 \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 = 8 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 8x_2 - x_3 = 7 \end{cases}, \quad 5. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 6 \\ 4x_1 - x_2 - x_3 = 6 \\ -x_1 - x_2 = -3 \end{cases}, \quad 6. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = -2 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -4 \end{cases}, \quad 8. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 10 \\ 4x_1 + 2x_2 - 5x_3 = -2 \\ -3x_1 + x_2 + 7x_3 = 8 \end{cases}, \quad 9. \begin{cases} 4x_1 + x_2 + 5x_3 = -2 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - 7x_3 = 10 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 9 \\ -2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -1 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 0 \end{cases}, \quad 11. \begin{cases} -x_1 + 3x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \end{cases}, \quad 12. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 + 3x_2 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 8x_2 - x_3 = 7 \end{cases}, \quad 14. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 6 \\ 4x_1 - x_2 - x_3 = 6 \\ -x_1 - x_2 = -3 \end{cases}, \quad 15. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = -2 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = -2 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = -1 \end{cases}, \quad 17. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -4 \end{cases}, \quad 18. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 10 \\ 4x_1 + 2x_2 - 5x_3 = -2 \\ -3x_1 + x_2 + 7x_3 = 8 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 4x_1 + x_2 + 5x_3 = -2 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 - 7x_3 = 10 \end{cases}, \quad 20. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 9 \\ -2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -1 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

Самостоятельная работа 3

1 вариант	2 вариант
Решите методом Гаусса	
$\begin{cases} x - 2y + 3z = 6, \\ 2x + 3y - 4z = 20, \\ 3x - 2y - 5z = 6; \end{cases}$	$\begin{cases} 4x - 5(y + 1) = 1, \\ (5/12)y - (1/2)z = -1, \\ (5/6)x + (1/3)y - (3/2)z = -1; \end{cases}$
$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2, \\ 4x + 3y + 2z = 16, \\ 2x - 3y + z = 17; \end{cases}$	$\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 11, \\ 2x - y - 2z = -6, \\ 3x - 2y + z = 2; \end{cases}$
$\begin{cases} 3x - 2y + z = 10, \\ x + 5y - 2z = -15, \\ 2x - 2y - z = 3; \end{cases}$	$\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 6, \\ 2x - y - z = 0, \\ x - 2y + z = 0; \end{cases}$

$\begin{cases} 5x + 3y + 3z = 48, \\ 2x + 6y - 3z = 18, \\ 8x - 3y + 2z = 21; \end{cases}$	$\begin{cases} x - 2y - z = 2, \\ 3x - 6y - 3z = 6, \\ 5x - 10y - 5z = 10. \end{cases}$
--	---

Раздел 2. Основы дискретной математики

Тема 2.1 Операции с множествами. Основные понятия теории графов

Практическая работа 3

1 вариант

1. Пусть A – множество корней уравнения $x^2 = 4$, B – множество корней уравнения $(x + 1)(x - 2) = 0$, C – множество корней уравнения $|x| = 1$. Перечислите элементы множеств:
а) $A \cup B$; б) $B \cap C$; в) $A \cap C$; г) $C \setminus B$; д) $B \setminus C$; е) $A \cup B \cup C$.

2. Перечислите элементы каждого из множеств:

- а) $A = \{x : x \in \mathbb{N}, -2 \leq x \leq 5\}$;
б) $B = \{x : x \in \mathbb{Z}, |x| < 3\}$;
в) $C = \{x : x \in \mathbb{N}, 2x^2 + 5x - 3 = 0\}$.

3. Даны множества: $A = \{1, 2, 3\}$ и $B = \{1, 8, 5\}$. Найдите $A \times B$.

4. Даны два множества: A – множество стран и B – множество материков. Задайте соответствие между этими множествами с помощью стрелок. $A = \{\text{Россия, Ливия, Бразилия, Эфиопия, Канада, США}\}$,
 $B = \{\text{Африка, Евразия, Северная Америка, Южная Америка}\}$.

2 вариант

1. Пусть A – множество корней уравнения $x^2 = 9$, B – множество корней уравнения $(x + 1)(x - 3) = 0$, C – множество корней уравнения $|x| = 1$. Перечислите элементы множеств:
а) $A \cup B$; б) $B \cap C$; в) $A \cap C$; г) $C \setminus B$; д) $B \setminus C$; е) $A \cup B \cup C$.

2. Перечислите элементы каждого из множеств:

- а) $A = \{x : x \in \mathbb{Z}, |x| = 4\}$;
б) $B = \{x : x \in \mathbb{N}, -2 < x \leq 5\}$;
в) $C = \{x : x \in \mathbb{Q}, x^2 + 3x + 4 = 0\}$.

3. Даны множества: $A = \{1, 4, 3\}$ и $B = \{-1, 6, 0\}$. Найдите $A \times B$.

4. Даны два множества: A – множество месяцев года и B – множество времён года. Задайте соответствие между этими множествами с помощью стрелок.

3 вариант

1. Пусть A – множество корней уравнения $x^2 = 16$, B – множество корней уравнения $(x + 1)(x - 4) = 0$, C – множество корней уравнения $|x| = 1$. Перечислите элементы множеств:
а) $A \cup B$; б) $B \cap C$; в) $A \cap C$; г) $C \setminus B$; д) $B \setminus C$; е) $A \cup B \cup C$.

2. Перечислите элементы каждого из множеств:

- а) $A = \{x : x \in \mathbb{Z}, -2 \leq x \leq 3\}$;
б) $B = \{x : x \in \mathbb{N}, (5x + 6)(x - 4) = 0\}$;
в) $C = \{x : x \in \mathbb{N}, |x| = 7\}$.

3. Даны множества: $A = \{0, -4, 3\}$ и $B = \{1, 7, 2\}$. Найдите $A \times B$.

4. Даны два множества: A – множество стран и B – множество материков. Задайте соответствие между этими множествами с помощью стрелок. $A = \{\text{Россия, Ливия, Бразилия, Эфиопия, Канада, США}\}$,
 $B = \{\text{Африка, Евразия, Северная Америка, Южная Америка}\}$.

4 вариант

1. Пусть A – множество корней уравнения $x^2 = 25$, B – множество корней уравнения $(x + 1)(x - 5) = 0$, C – множество корней уравнения $|x| = 1$. Перечислите элементы множеств:
а) $A \cup B$; б) $B \cap C$; в) $A \cap C$; г) $C \setminus B$; д) $B \setminus C$; е) $A \cup B \cup C$.

2. Перечислите элементы каждого из множеств:

- а) $A = \{x : x \in \mathbb{N}, x \leq 4\}$;
б) $B = \{x : x \in \mathbb{Z}, (x + 1)(-x - 3) = 0\}$;

в) $C = \{x : x \in N, |x| = 5\}$.

3. Даны множества: $A = \{-2, 2, 0\}$ и $B = \{1, -6, 4\}$. Найдите $A \times B$.

4. Даны два множества: A – множество месяцев года и B – множество времён года. Задайте соответствие между этими множествами с помощью стрелок.

Самостоятельная работа 4

Контрольные вопросы:

1. Назовите элементы, принадлежащие множеству:
 - а) студентов вашей группы;
 - б) предметов, изучаемых в I семестре вашей специальности;
 - в) всех частей света;
 - г) субъектов федерации, входящих в Российскую Федерацию.
2. Пусть A – множество многоугольников. Принадлежат ли этому множеству:
 - а) восьмиугольник;
 - б) параллелограмм;
 - в) отрезок;
 - г) параллелепипед;
 - д) круг;
 - е) полукруг?
3. Запишите перечислением элементов следующие множества:
 - а) A – множество нечетных чисел на отрезке $[1; 15]$;
 - б) B – множество натуральных чисел, меньших 8;
 - в) C – множество натуральных чисел, больших 10, но меньших 12;
 - г) D – множество двузначных чисел, делящихся на 10;
 - д) E – множество натуральных делителей числа 18;
 - е) F – множество чисел, модуль которых равен $\frac{2}{3}$.
4. На факультете филологии и журналистики учатся студенты, получающие стипендию, и студенты, не получающие стипендию. Пусть A – множество всех студентов факультета; B – множество студентов факультета, получающих стипендию.

Укажите, что собой представляет *объединение*, *пересечение* и *разность* множеств A и B .

Тема 2.2. Основные понятия. Комбинаторики.

Практическая работа 4

Вариант 1

Вычислите:

1. $(P_6 - P_5)/5!$
2. $20!/(5! 16!)$
3. Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова зебра?
4. На пять сотрудников выделены три путевки. Сколькими способами их можно распределить, если все путевки одинаковы?
5. Во взводе 3 сержанта и 30 солдат. Сколькими способами можно выделить одного сержанта и трех солдат для патрулирования?

Вариант 2

Вычислите:

1. $(A_{20}^6 + A_{20}^5)/A_{20}^4$
2. $18!/(3! 10!)$
3. Сколько различных перестановок можно образовать из букв слова жираф?
4. Сколько матчей будет сыграно в футбольном чемпионате с участием 16 команд, если каждые две команды встречаются между собой один раз?
5. Сколько шестизначных чисел кратных пяти, можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 при условии, что в числе цифры не повторяются?

Вариант - 1

- Ученик помнит, что в формуле азотной кислоты подряд идут буквы H, N, O и что есть один нижний индекс – то ли двойка, то ли тройка.
 - Нарисуйте дерево возможных вариантов, из которых ученику придётся выбирать ответ.
 - Сколько среди них тех, в которых индекс стоит не на втором месте?
 - Как изменится дерево вариантов, если ученик помнит, что на первом месте точно стоит H , а порядок остальных букв забыл?
 - Как изменится дерево вариантов, если буквы могут идти в любом порядке?
- Вычислить: а) $\frac{6! + 7!}{4! + 5!}$
 б) $\frac{16 \cdot 6! + 7!}{7! + 8!}$
- Встретились несколько человек и стали здороваться друг с другом. Рукопожатий было от 60 до 70. Сколько человек встретилось, если известно, что:
 - каждый здоровался с каждым;
 - только один человек не здоровался ни с кем;
 - только двое не поздоровались между собой;
 - четверо поздоровались только между собой и остальные поздоровались только между собой.
- Вычислить: а) C^2_{17} ; б) $C^2_{27} - C^2_{26}$
- Решить уравнение: $C^4_x = A^3_x$

Вариант - 2

- Из пяти одноклассниц A, B, B, G , только B и D дружат со всеми, B дружит, кроме B и D , только с G , остальные не дружат между собой. Для проведения соревнования надо из этих одноклассниц выбрать капитана и его заместителя, которые дружат между собой.
 - Нарисуйте дерево возможных вариантов выбора.
 - В скольких вариантах капитаном будет A ?
 - В скольких вариантах выбора будет присутствовать B ?
 - В скольких вариантах выбора G будет заместителем?
- Вычислить: а) $\frac{1!}{4!} + \frac{10}{5!}$
 б) $\frac{(5!)^2 - (6!)^2}{4! \cdot 5! \cdot 6!}$
- Каждую из n точек, являющихся вершинами выпуклого n – угольника, соединили отрезками с каждой другой вершиной.
 - Сколько провели отрезков?
 - Сколько провели диагоналей?
 - Сколько есть двузвенных ломаных, соединяющих вершину A с вершиной B ?
 - Сколько есть трёхзвенных ломаных, соединяющих вершину A с вершиной B ?
- Вычислить: а) C^4_8 ; б) $C^5_{11} + C^5_{11}$
- Решить уравнение: $C^3_x = A^2_x$

Тема 3.1. Основные понятия теории вероятности и математической статистики.

Практическая работа 5

1. Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.
2. Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.
3. В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.
4. Событие A состоит в том, что станок в течение часа потребует внимания рабочего. Вероятность этого события составляет 0,7. Определить, с какой вероятностью станок не потребует внимания.
5. В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
6. Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.
7. В лотерее 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и двадцать выигрышей по 50 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Практическая работа 6

I вариант

- 1) Докажите тождество $C_n^9 + C_n^8 = C_{n+1}^9$.
- 2) Решите уравнение $\frac{n!}{(n-5)!} = \frac{20n!}{(n-3)!}$.
- 3) Решите уравнение $5C_{2n}^{n-1} = 8C_{2n-1}^n$.
- 4) Талоны, свернутые в трубочку, занумерованы всеми двузначными числами. Наудачу берут один талон. Какова вероятность того, что номер взятого талона состоит из одинаковых цифр?
- 5) В ящике находятся детали, из которых 12 изготовлены на первом станке, 20—на втором и 16—на третьем. Вероятность того, что детали, изготовленные на первом, втором и третьем станках, отличного качества, соответственно равна 0,9; 0,8 и 0,6. Найдите вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.

II вариант

- 1) Докажите тождество $C_{n+3}^5 + C_{n+3}^4 = C_{n+4}^5$.
- 2) Решите уравнение $\frac{(2n)!}{(2n-3)!} = \frac{40n!}{(n-1)!}$.
- 3) Решите уравнение $7C_{2n-2}^{n-2} = 3C_{2n-1}^{n-1}$.
- 4) В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?
- 5) На двух поточных линиях производятся одинаковые изделия, которые поступают в ОТК. Производительность первой поточной линии вдвое больше производительности второй. Первая поточная линия в среднем производит 70% изделий первого сорта, а вторая— 90%. Наудачу взятое ОТК на проверку изделие оказалось первого сорта. Найдите вероятность того, что это изделие произведено на первой поточной линии.

Самостоятельная работа 6

1. Вычислить значение выражения $5!+6!$
2. Составить возможные перестановки из элементов $A=\{5,6,7,8\}$
3. Вычислить значение выражения $6!(7!-3!)$
4. Найти число размещений A_{15} .
5. Вычислить $A_7 + A_6 + A_5$.
6. 30 студентов обменялись фотографиями друг с другом. Сколько было всего роздано фотографий? Вычислить $C_6^2 + C_5^2$.

Самостоятельная работа 7

1. Случайная величина X задана законом распределения:

1	4	6
0,1	0,6	0,3

Найти ее математическое ожидание.

2. Согласно статистике, вероятность того, что двадцатипятилетний человек проживет еще год, равно 0,992. Компания предлагает застраховать жизнь на год на 1000 у.е. с уплатой 10 у.е. взноса. Определить, какую прибыль ожидает компания от страховки одного двадцатипятилетнего человека.
3. Случайная величина X задана законом распределения:

1	5	8
---	---	---

0,1	0,2	0,7
-----	-----	-----

Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение этой случайной величины X .

4. Случайные величины X и Y заданы законом распределения. Найти математическое ожидание этих случайных величин и определить по таблицам, какая из данных величин более рассеяна. Подсчитать дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$. Убедиться, что $D(X) > D(Y)$.

X	2	20	28	50
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Y	23	25	26
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$

Тема 3.2. Случайная величина, ее функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины

Практическая работа 7

Вариант 1

- В течении 2012 года в Кашине и Кашинском районе родилось 1224 человека, умерло 1216 человека. Средняя годовая численность населения 33000 человека. Определить показатель рождаемости, показатель смертности и естественный прирост населения.
- По заданному статистическому распределению определить выборочное среднее, выборочную дисперсию S_0 , несмещенную выборочную дисперсию случайной величины X .

X_i	10	14	18	22
n_i	4	2	1	5

Для данной выборки постройте полигон частот.

Вариант 2

- В течении 2011 года в Кашине и Кашинском районе родилось 1154 человека, умерло 1239 человек. Средняя годовая численность населения 33000 человека. Определить показатель рождаемости, показатель смертности и естественный прирост населения.
- По заданному статистическому распределению определить выборочное среднее, выборочную дисперсию S_0 , несмещенную выборочную дисперсию случайной величины X .

X_i	12	13	15	17
n_i	3	5	1	2

Для данной выборки постройте полигон частот.

Самостоятельная работа 8

- В одной корзине находятся 5 белых и 10 черных шаров, в другой – 4 белых и 11 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся черными.
- В лотерее 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .
- Случайная величина X задана законом распределения:

4	6	7
0,4	0,5	0,1

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение этой случайной величины X .

Раздел 4. Математический анализ

Тема 2.1: ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ:

Устный опрос 1

- Какая последовательность называется числовой последовательностью?
- Каким может быть характер изменения переменной величины?
- Какому условию должна удовлетворять ограниченная переменная величина?
- Дайте определение бесконечно малой величины?
- Какую переменную называют бесконечно большой?
- Сформулируйте определение предела переменной величины?
- Перечислите основные свойства бесконечно малых?
- Перечислите теоремы о пределах переменных и следствия и их них.

Практическая работа 8

Вариант I.

1. Вычислить предел функции:

$$1. \lim_{x \rightarrow -1} (x^3 + 5x^2 + 6x + 1)$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2}{x^2 - 1}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{8x}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - 3x - 2}{x^2 6x + 1}$$

2. Доказать что функция непрерывна при всех $x \in R$:

1. $y = 7x - 8$

2. $y = 2 - 3x - 6x^2$

Вариант II.

1. Вычислить предел функции:

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} (3x^2 + 2x + 1)$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x + 5}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x + x^2}{x^2 + 5x + 6}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 8x}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{x+2} - 2}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{5x}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 5x}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x^2 - 4x + 3}{3x^2 + x - 5}$$

2. Доказать что функция непрерывна при всех $x \in R$

1. $y = 3 - 2x$

2. $y = 5 - x - 8x^2$

Вариант III

1. Вычислить предел функции:

$$1. \lim_{x \rightarrow -2} (x^2 - 4x + 5)$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{3x^2 - 8x - 3}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x + x^3}{10x^3 + x^2 - 80}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 6} \frac{6 - x}{3 - \sqrt{x+3}}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^x$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 2x}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 2x + 5}{4x - 2}$$

2. Доказать что функция непрерывна при всех $x \in R$:

1. $y = 5 + 9x$

2. $y = 1 - 6x^2$

Вариант IV.

1. Вычислить предел функции:

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} (6x^4 - 8x + 5)$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{5-x}{3-\sqrt{2x-1}}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{2(x^2 - 1)}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{x}}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{x}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 + 11}{x^2 - 1 + 3x^3}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{4x^2 + x + 1}$$

2. Доказать что функция непрерывна при всех $x \in \mathbb{R}$:

$$1. y = 1 - x$$

$$2. y = 2 + 4x^2$$

Самостоятельная работа 9

Вычислить пределы функции
a) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{3x^2 - 13x + 4}$
б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4-x} - 2}{3x}$
в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1}$
г) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 1}$
д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3}{3x^3 - x^2}$

Практическая работа 9

Вариант 1

$$1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x - 1}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4}{x^3 + 5x}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{x^2 - 7x + 10}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{4+x} - 2}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + 27}{x^2 - 3x + 9}; \quad 7) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5}{3x^3 - 5x}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 1}{4 - 7x^2}; \quad 9) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{\sqrt{x} - 2}; \quad 10) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x - \sin x}{x};$$

$$11) \lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 4x}); \quad 12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x; \quad 13) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{2x+1}\right)^x; \quad 14) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{\frac{1}{x}}.$$

Вариант 2

$$1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 11x - 3}{x - 3}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{3x^2 - 4x}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 - \sqrt{9-x}}{2x}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{7x+4}{x^2-1}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3-8}{x-2}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sqrt{25-x^2}-5}; \quad 7) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-6x+8}{x^2+x-6}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{4x+3x^2}; \quad 9) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{\sqrt{x}-2}; \quad 10) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x - 3x^2}{x};$$

$$11) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - x} - x); \quad 12) \lim_{x \rightarrow \infty} (1 - \frac{2}{x})^x; \quad 13) \lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{2x+3}{2x+1})^{x+1}; \quad 14) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{3}{x}}.$$

Вариант 3

$$\begin{aligned} &1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - x - 6}{x - 2}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x^3 + 5x}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 - \sqrt{25 - x}}{2x}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{5x + 3}{2x^2 - 1}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3} \\ &6) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\sqrt{26 - x} - 5}; \quad 7) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3x - 10}{x^2 + 2x - 8}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{5x + 3x^2}; \quad 9) \lim_{x \rightarrow 9} \frac{x - 9}{\sqrt{x} - 3}; \quad 10) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x - 3x^2}{x}; \\ &11) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - x} - x); \quad 12) \lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{7}{x})^x; \quad 13) \lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{2x + 6}{2x + 1})^{x+5}; \quad 14) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 9x)^{\frac{5}{x}}. \end{aligned}$$

Вариант 4

$$\begin{aligned} &1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^3 - 1}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 12x}{x^2 + 4}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{5 - \sqrt{27 - x}}{2 - x}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{5x + 4}{5x^2 - 1}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 125}{x - 5} \\ &6) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{\sqrt{28 - x} - 5}; \quad 7) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 4x - 12}{2x^2 + x - 10}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2}{5x + 3x^2}; \quad 9) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{\sqrt{x} - 2}; \quad 10) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x + 3x^2}{x}; \\ &11) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2 + x} - 2x); \quad 12) \lim_{x \rightarrow \infty} (1 - \frac{5}{x})^x; \quad 13) \lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{2x - 1}{2x + 1})^x; \quad 14) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - 2x)^{\frac{3}{x}}. \end{aligned}$$

Вариант 5

$$\begin{aligned} &1) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^3 - 125}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{x^2 + 4}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{7 - \sqrt{50 - x}}{1 - x}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{5x + 4}{x + 3}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 25x}{x - 5} \\ &6) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{\sqrt{x} - 2}; \quad 7) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - x - 2}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2}{4x + 3x^2}; \quad 9) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{\sqrt{x} - 1 - 2}; \quad 10) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x + 3x^2}{5x}; \\ &11) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{9x^2 - x} - 3x); \quad 12) \lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{7}{x})^{2x}; \quad 13) \lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{x - 1}{x + 2})^x; \quad 14) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 5x)^{\frac{3}{x}}. \end{aligned}$$

Вариант 6

$$\begin{aligned} &1) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{25 - x^2}{x^3 - 125}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{1 - x^2}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{9 + x} - 2}{5 + x}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x + 13}{x - 7}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x + 2} \\ &6) \lim_{x \rightarrow 9} \frac{81 - x^2}{\sqrt{x} - 3}; \quad 7) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 2x - 8}{2x^2 - 9x + 4}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4}{5x^3 + 2x^4}; \quad 9) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^3}{\sqrt{x} + 3 - 2}; \quad 10) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \sin x}{3x}; \\ &11) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{2x + x^2} - x); \quad 12) \lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{2x})^x; \quad 13) \lim_{x \rightarrow \infty} (\frac{x + 5}{x + 2})^x; \quad 14) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^{\frac{2}{x}}. \end{aligned}$$

Тема 4.2. Дифференцирование.

Устный опрос 2

1. Определение производной функции.
2. Формы дифференцирования суммы, произведения, частного двух функций:

$$(u \pm v)'; \quad (u \cdot v)'; \quad \left(\frac{u}{v}\right)'; \quad (c \cdot u)'.$$

3. Таблица производных сложной функции.
4. Сложная функция и правило ее дифференцирования.
5. Правило дифференцирования функции, заданной неявно.
6. Формулы дифференцирования функции, заданной параметрически.
7. Логарифмическая производная.

Математический диктант 1

Производной функции $y = f(x)$ называется...	Предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю: $y' = f'(x) = \frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$
Производная произведения двух функций:	$(u * v)' = u' * v + v' * u$
Производная произведения постоянной на функцию:	$(C * u)'$
Производная частного:	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' * v - v' * u}{v^2}$
Формулы дифференцирования	
$(u^n)'$ =	$(u^n)' = n * u^{n-1} * u'$
$(\sqrt{u})'$ =	$(\sqrt{u})' = \frac{1}{2\sqrt{u}} * u'$
$(\ln u)'$ =	$(\ln u)' = \frac{1}{u} * u'$
$(\lg u)'$ =	$(\lg u)' = \frac{0,4343}{u} u'$
$(\log_a u)'$ =	$(\log_a u)' = \frac{1}{u \ln a} * u'$
$(a^u)'$ =	$(a^u)' = a^u \ln a * u'$
$(e^u)'$ =	$(e^u)' = e^u * u'$

Практическая работа 10

Вариант 1.

Найти производную функции, заданной неявно уравнением:	$xy + 5 \cos y = 2x$	
Найти производную $y'(x)$ функции, заданной параметрически:	$\begin{cases} x = e^{-t} \\ y = e^{2t} \end{cases}$	
Логарифмическое дифференцирование. Найти $y'(x)$:	$y = x^{5x^2+1}$	
Найти производные функции:	$y = (x^3 - 4x^2 + 5)^3$	$y = e^{\sin(2x-4)}$
	$y = \ln \sin 5x$	$y = \operatorname{tg}^3 x + 3 \operatorname{tg} x$
	$y = \sqrt{\cos 4x}$	$y = (\operatorname{ctg} 3x)^3$
	$y = \frac{5}{(3x-5)^2}$	$y = \frac{4\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}}$
	$y = \frac{x^2 - 2x}{x+1}$	$y = \frac{\cos x}{x}$

Вариант 2.

Найти производную функции, заданной неявно уравнением:	$e^y - \ln y = 5e^x$	
Найти производную $y'(x)$ функции, заданной параметрически:	$\begin{cases} x = 2t + 3t^2 \\ y = t^2 + 2t^3 \end{cases}$	
Логарифмическое дифференцирование. Найти $y'(x)$:	$y = (\cos x)^{\sin x}$	
Найти производные функции:	$y = \sqrt{5x^7 + 6x^4 - 7x^3} - \sqrt{2}$	$y = \frac{3x \cdot \sqrt[3]{x^2}}{2\sqrt{x}}$
	$f(x) = \frac{1}{3}(\operatorname{ctg} x)^3 + \operatorname{tg} 3x$	$f(x) = (1 + \cos x) \cdot \sin x$
	$y = e^{x^2-4x+1}$	$S = \frac{2x^2 + 3x + 1}{x+1}$

	$y = x^4 \cdot 3^{5x}$	$y = \frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}$
	$y = \ln \cos 7x$	$y = (4x^5 + x - 1)^3$

Вариант 3.

Найти производную функции, заданной неявно уравнением:	$e^y = x + y$	
Найти производную $y'(x)$ функции, заданной параметрически:	$\begin{cases} x = t \cdot \ln t \\ y = \frac{\ln t}{t} \end{cases}$	
Логарифмическое дифференцирование. Найти $y'(x)$:	$y = \sqrt[x]{x}$	
Найти производные функции:	$y = \frac{3}{8}x^2 \cdot \sqrt[3]{x^2} - \sqrt{5}$	$y = (4x - 2) \cdot (x^2 + 3x - 2)$
	$y = (\operatorname{ctg} 2x)^5$	$y = \frac{\ln x + 2}{x}$
	$y = \frac{1 + \sin x}{1 + \sin x} + \sqrt{\cos 4x}$	$y = \sqrt[3]{2x - x^2}$
	$y = \frac{e^x}{e^x - 2}$	$y = e^{3-x^2} + \operatorname{tg}(3x - 4)$
	$y = \sqrt{(x^3 - 5x^2 + 3x - 1)}$	$y = \ln \cos 7x + \sqrt{x}$

Вариант 4

Найти производную функции, заданной неявно уравнением:	$2y = 1 + xy^3$	
Найти производную $y'(x)$ функции, заданной параметрически:	$\begin{cases} x = 7 \cos^2 t \\ y = -3 \sin^2 t \end{cases}$	
Логарифмическое дифференцирование. Найти $y'(x)$:	$y = (\operatorname{arctg} x)^{2x}$	
Найти производные функции:	$y = \frac{4x^3}{5\sqrt{x}} + \sqrt{3}$	$y = (\sin x)^4 + \ln \cos x$
	$y = e^{\ln \sin x}$	$y = (5x^3 - 4x^2 + 3)^4$
	$y = \ln e^{\cos x}$	$y = \sqrt{2x^2 - 5x + 1} + 3$
	$y = \ln \operatorname{tg} 4x$	$y = \frac{x^2 - x + 1}{x^2}$
	$y = \sqrt{\operatorname{ctg} 2x}$	$y = \frac{e^x - 1}{e^x + 1}$

Практическая работа 11

Исследуйте функцию и постройте график: (пример с учителем)

ВАРИАНТ №1

Задание №1

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

а) $y = x^3 - 3x^2 + 4$;

б) $f(x) = \frac{x^2}{2x + 3}$;

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$. Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -\frac{1}{3}t^3 + 8t^2 - 8t - 5 \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$$f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x - 16; \quad x \in [0; 6];$$

ВАРИАНТ №2

Задание №1

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

$$a) y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + \frac{1}{3};$$

$$б) f(x) = \frac{x^2 - 1}{3x - 5};$$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$. Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -\frac{1}{3}t^3 + 3t^2 + 15 \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$$f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x + 8; \quad x \in [-6; 5];$$

ВАРИАНТ №3

Задание №1

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

$$a) y = -x^3 + 3x^2 - 2;$$

$$б) f(x) = \frac{x^2 - 1}{x + 3};$$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$. Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -\frac{1}{6}t^3 + 2t^2 + 3t + 5 \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$$f(x) = x^3 - 48x^2 + 6; \quad x \in [-1; 5];$$

ВАРИАНТ №4

Задание №1

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

$$a) y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3;$$

$$б) f(x) = \frac{x^2 + 2}{2x - 1};$$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$. Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -t^3 + 6t^2 + 24t - 5 \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$$f(x) = -x^3 + 9x^2 + 48x + 5; \quad x \in [-3; 10];$$

ВАРИАНТ №5

Задание №1

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

а) $y = x^3 + 9x^2 + 24x + 12;$

б) $f(x) = \frac{1+x^2}{x+2};$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$. Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -\frac{1}{6}t^3 + 2t^2 + 3t + 5 \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$f(x) = x^3 - 18x^2 + 105x - 35;$

$x \in [4; 8];$

ВАРИАНТ №6

Задание №1

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

а) $y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x - \frac{1}{3};$

б) $f(x) = \frac{4-x^2}{x-1};$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$. Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -\frac{1}{6}t^3 + \frac{1}{2}t^2 + \frac{1}{2}t + 1 \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$f(x) = -x^3 - 3x^2 - 45x + 6;$

$x \in [-6; 4];$

ВАРИАНТ №7

Задание №1

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

а) $y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x - 4;$

б) $f(x) = \frac{x^3}{x^2 - 1};$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$. Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -\frac{1}{3}t^3 + 3t^2 + 15t \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$f(x) = x^3 - 3x^2 + 6x - 2;$

$x \in [-1; 1];$

ВАРИАНТ №8

Задание №1

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

а) $y = x^3 - 4x^2 - 3x + 6;$

б) $f(x) = \frac{4-x^2}{2x-1};$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$.
Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -t^3 + 9t^2 - 24t - 8 \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$$f(x) = 2x^3 - 27x^2 + 84x - 42; \quad x \in [0; 9];$$

ВАРИАНТ №9**Задание №1**

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

$$\text{а) } y = x - 12x + 4; \quad \text{б) } f(x) = \frac{x^2}{2x + 3};$$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$.
Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -t^3 + 9t^2 + 18t \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$$f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x - 16; \quad x \in [0; 6];$$

ВАРИАНТ №10**Задание №1**

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

$$\text{а) } y = \frac{1}{6}x^3 - x^2 + \frac{2}{3}; \quad \text{б) } f(x) = \frac{x^2 - 2x + 3}{x + 2};$$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$.
Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -t^3 + 3t^2 + 9t + 3 \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x - \frac{1}{3}; \quad x \in [-2; 2];$$

ВАРИАНТ №11**Задание №1**

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

$$\text{а) } y = -\frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - 1; \quad \text{б) } f(x) = \frac{6 - x^3}{x^2};$$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$.
Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -\frac{1}{3}t^3 + 3t^2 + 5t + 3 \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 3x - 4; \quad x \in [-4; 2];$$

ВАРИАНТ №12**Задание №1**

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

$$а) y = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 1;$$

$$б) f(x) = \frac{x^2}{x-3};$$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$. Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -\frac{2}{3}t^3 + 6t^2 - 10t \quad (\text{м});$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$$f(x) = -3x^4 + 6x^2 - 1;$$

$$x \in [-2; 2];$$

ВАРИАНТ №13**Задание №1**

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

$$а) y = x^3 + 6x^2 + 4;$$

$$б) f(x) = \frac{x^2 - 4}{x};$$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$. Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -\frac{2}{3}t^3 + 3t^2 + 7 \quad (\text{м});$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

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

$$x \in [-10; 10];$$

ВАРИАНТ №14**Задание №1**

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

$$а) y = 2x^3 - 3x^2;$$

$$б) f(x) = \frac{x^3 + 4}{x^2};$$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$. Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -\frac{1}{6}t^3 + 4t^2 - 3t - 5 \quad (\text{м});$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$$f(x) = 3x - x^3; \quad x \in [-2; 3];$$

ВАРИАНТ №15**Задание №1**

Исследовать функцию на экстремум, найти точки перегиба, асимптоты и построить график функции $y = f(x)$, если:

$$а) y = x^3 - 3x^2 + 2;$$

$$б) f(x) = \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{x};$$

Задание №2

Зависимость пути от времени при прямолинейном движении задана уравнением $S = S(t)$. Найти максимальную скорость движения тела и момент времени, когда она будет достигнута, если:

$$S = -\frac{1}{6}t^3 + \frac{1}{2}t^2 + \frac{1}{2}t + 1 \text{ (м)};$$

Задание №3

Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = f(x)$ на отрезке $x \in [a; b]$, если:

$$f(x) = x^3 - 18x^2 + 105x - 35; \quad x \in [4; 8];$$

Самостоятельная работа 5

1 вариант

Задание 1. Найти производную функции.	
$y = x^3 - 9x^2 + x - 1$	$y = x^2 \cdot \sin x$
$y = \frac{x^3 + 1}{x^2 + 1}$	$y = \log_3 4x$
$y = \sin^2 3x$	$y = \frac{3}{5x^2}$
Решить уравнение $f'(x) = 0$, если	$f(x) = x - \cos x$
Написать уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0	$f(x) = x - 3x^2$ $x_0 = 2$

Самостоятельная работа 6

Повторить вопросы:

1. Теорема о признаке возрастания, убывание функции на промежутке.
2. Правило исследования функции на монотонность.
3. Точки экстремума функции: точки максимума и точки минимума.
4. Необходимое условие существования экстремума функции.
5. Достаточное условие существования экстремума функции.
6. Правило исследования функции на экстремум.
7. Выпуклость и вогнутость кривой на промежутке.
8. Теорема о признаке выпуклости и вогнутости кривой на промежутке.
9. Точка перегиба графика функции.
10. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба.
11. Правило исследования функции на выпуклость вогнутость кривой и нахождения точек перегиба графика функции.
12. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
13. Упрощенная схема исследования функции для построения графика функции.
14. Физический смысл производной.
15. Алгоритм нахождения наибольшей скорости тела.
16. Правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке $[a; b]$.

Тема 4.3. Интегрирование.

Математический диктант 2

1. $\int x^n dx;$
2. $\int \cos x dx;$
3. $\int e^x dx$
4. $\int \frac{dx}{\cos^2 x};$
5. $\int dx;$
6. $\int \sqrt[4]{x} dx;$

7. $\int \cos 7x dx;$

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

Практическая работа 12

Вариант 1 Найти неопределенный интеграл: 1) $\int (2x^3 - 6x + 8) dx$ 2) $\int x^3 \cdot e^{x^4 - 7} dx$ 3) $\int \frac{2 \cdot \sqrt[3]{x^2}}{7x \cdot \sqrt{x}} dx$ 4) $\int \sin^8 x \cdot \cos x dx$ 5) $\int x \cdot \sqrt{2x^2 + 1} dx$ 6) $\int (3x - 4) \cdot \ln x dx$ 7) $\int \frac{x^2 dx}{5 - 2x^3}$ 8) $\int \frac{3x dx}{\sin^2(5 - 2x^2)}$ 9) $\int x \cdot (3x^2 - 4)^3 dx$ 10) $\int \cos^2 4x dx$ 11) $\int \frac{7x^6 - 5x + 3}{2x^2} dx$ 12) $\int \frac{3 + \sin^2 x}{\sin^2 x} dx$ 13) $\int e^x \cdot (3 + x) dx$ 14) $\int \cos 2x dx$	Вариант 2 Найти неопределенный интеграл: 1) $\int (4x^2 - 3x + 5) dx$ 2) $\int \frac{2dx}{\cos^2(1 - 4x)}$ 3) $\int \frac{6x^2 \cdot \sqrt{x}}{5 \cdot \sqrt[3]{x}} dx$ 4) $\int \sin x \cdot (1 + \cos x)^2 dx$ 5) $\int \frac{2x dx}{\sin^2(x^2 - 5)}$ 6) $\int (4 - x) \cdot e^x dx$ 7) $\int \frac{x \cdot \cos x + 1}{5x} dx$ 8) $\int \sqrt[5]{(5 - 6x)^3} dx$ 9) $\int \frac{7 - 3x^2 + 6x^5}{3x^3} dx$ 10) $\int \frac{\ln x}{x^2} dx$ 11) $\int \left(6\sqrt{x} - \frac{7}{\sqrt{x}} + \frac{2}{\sqrt[3]{x^2}} \right) dx$ 12) $\int \cos^2 6x dx$ 13) $\int x^2 \cdot e^{-x^3 + 4} dx$ 14) $\int \frac{dx}{(1 + x^2) \cdot \operatorname{arctg} x}$
Вариант 3 Найти неопределенный интеграл: 1) $\int (4 - 2x - 3x^2 - 7x^3) dx$ 2) $\int \frac{7 \cdot \sqrt[3]{x^2}}{x \cdot \sqrt{x}} dx$ 3) $\int \frac{x^3 dx}{2x^4 - 3}$ 4) $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$ 5) $\int 2x \cdot \sin(x^2 + 1) dx$ 6) $\int (2x - 5) \cdot e^{-3x} dx$ 7) $\int \sqrt[3]{(2x - 7)^2} dx$ 8) $\int e^{x^2 - 4} \cdot x dx$ 9) $\int e^{\operatorname{tg} x} \cdot \frac{dx}{\cos^2 x}$ 10) $\int \frac{dx}{x \cdot \ln x}$ 11) $\int x \cdot \sin x dx$ 12) $\int \frac{3x^4 - 2x^2 + 7}{3x^3} dx$ 13) $\int \sin^2 7x dx$ 14) $\int (5x - 1)^3 dx$	Вариант 4 Найти неопределенный интеграл: 1) $\int (7 + 3x^2 - 5x^4 - 6x) dx$ 2) $\int \frac{3 \cdot \sqrt[3]{x}}{5x^2 \cdot \sqrt{x}} dx$ 3) $\int (7 + 8x^3)^2 \cdot x^2 dx$ 4) $\int x \cdot \cos \frac{x}{2} dx$ 5) $\int (6x^2 + 1) \cdot \ln x dx$ 6) $\int \frac{\sin^2 x - 2}{7 \sin^2 x} dx$ 7) $\int \frac{4x^4 - 2x^3 + 6x}{7x^4} dx$ 8) $\int \frac{x dx}{\sqrt[3]{(x^2 + 1)^2}}$ 9) $\int e^{2 \sin x - 1} \cdot \cos x dx$ 10) $\int 2x(x^2 - 5)^3 dx$ 11) $\int \frac{\cos x dx}{7 - 3 \sin x}$ 12) $\int \frac{dx}{(5 + 3x)^2}$ 13) $\int \frac{\sqrt[3]{x} + x^2 \sqrt{x} - \sqrt{x}}{x \cdot \sqrt{x}} dx$ 14) $\int e^{3x + 5} dx$

Практическая работа 13

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
$\int_1^2 (2x + 3x^2) dx$	$\int_{-1}^2 (1 - 3x^2) dx$	$\int_{-2}^0 (3x^2 + 1) dx$	$\int_{-2}^0 (9x^2 - 4x) dx$
$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 4x dx$	$\int_{-2\pi}^{\pi} \sin 2x dx$	$\int_1^4 \sqrt{x} dx$	$\int_4^9 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$
$\int_1^2 \frac{1}{x^3} dx$	$\int_0^4 (3\sqrt{x} - x) dx$	$\int_0^2 e^{3x} dx$	$\int_{-2\pi}^{\pi} \sin 2x dx$
$\int_1^0 \frac{dx}{x}$	$\int_0^1 e^x dx$	$\int_0^1 \frac{dx}{x+2}$	$\int_0^1 \sqrt{x+1} dx$
$\int_0^{\lg 2} e^x dx$	$\int_1^0 \frac{dx}{x+1}$	$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$	$\int_0^2 e^{3x} dx$
$\int_2^7 \frac{4}{\sqrt{x+2}} dx$	$\int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}$	$\int_2^3 (2x-1)^3 dx$	$\int_2^7 \frac{4}{\sqrt{x+2}} dx$

Самостоятельная работа 12

Найти неопределённые интегралы. Результат проверить дифференцированием:

- | | |
|--|--|
| 1. $\int (12x + 5)^7 dx$
3. $\int 3x(2x^2 + 1) dx$
5. $\int (7x - 2)^2 dx$ | 2. $\int \frac{dx}{(5 - 3x)^4}$
4. $\int \sqrt[3]{(9x + 7)} dx$
6. $\int \frac{dx}{\sqrt{3x + 2}}$ |
|--|--|

Самостоятельная работа 13

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
1. Вычислить работу, совершенную при сжатии пружины на 8 см, если для сжатия ее на 1 см нужно приложить силу в 10 Н.	Вычислить работу, совершенную при растяжении пружины на 6 см, если для сжатия ее на 3 см нужно приложить силу 15 Н.	Вычислить работу, совершенную при сжатии пружины на 6 см, если для растяжения ее на 1 см нужно приложить силу в 10 Н.	Груз весом 100 Н растянул пружину на 2 см. Какую работу нужно совершить, чтобы растянуть пружину от длины 20 см до длины 30 см, если ее длина в спокойном состоянии 15 см.
2. Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $v = 3t^2 - 2t - 1$, м/с. Вычислить путь, пройденный точкой за 5 секунд после начала движения.	Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $v = 24t - 6t^2$, м/с. Вычислить путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки.	Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $v = 18t - 6t^2$, см/с. Вычислить путь, пройденный точкой от начала движения до остановки.	Скорость точки, движущейся прямолинейно, задана уравнением $v = 6t^2 - 4t - 10$, см /с. Вычислить путь, пройденный точкой за 4с от начала движения.

3. Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми, заданными уравнениями:			
a) $y=x^2-2x+2$; $x=-1$; $x=2$, $y=0$	a) $y= x^2-2x+1$; $2x-y-2=0$.	a) $Y = -x^2+6x-5$ и $y=0$;	a) $y=x^2$ и $y=2x+3$;
b) $y= x^2-8x+16$; $y= 6-x$.	b) $y= x^2-6x+9$; $3x-y-9=0$.	b) $Y =0,25x^3$ и $y=2x$	b) $x^2+4y=0$ и $x+y=0$;
c) $2x-x^2-y=0$; $y=0$.	c) $y= x^2$, d) $y= -3x$.	c) $y = -x^2+4$ и $y=0$;	c) $y= x^2-2x+3$ и $y=x+3$.

Раздел 5. Дифференциальные уравнения. Ряды.

Тема 5.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Практическая работа 14

ТЕМА: Дифференциальные уравнение первого порядка с разделяющимися переменными.

Вариант 1	Вариант 2
Найти частные решения дифференциальных уравнений	
$4xydx - (x^2 + 1)dy = 0$; при $x=1$ и $y=4$	$\frac{dy}{x-1} - \frac{dx}{y-2} = 0$; при $x=0$ и $y=4$
$y^2dx - e^x dy = 0$; при $x=0$ и $y=1$	$\frac{dy}{dx} - 2y - 3 = 0$; $y(3)=0$
$(1-y)dx + (1+x)dy = 0$; при $y(1)=3$	$\sqrt{x}dy - \sqrt{y}dx = 0$; при $y=0$ и $x=0$
$y \sin x dx + \cos x dy = 0$; при $x = \frac{\pi}{3}$ $y = \frac{1}{2}$	$y' = (2y+1)\operatorname{ctg}x$; при $y = (\frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2}$

Вариант № 3	Вариант № 4
Найти частные решения дифференциальных уравнений.	
$\frac{dy}{x^2} - \frac{dx}{y^2} = 0$; при $x=0$ и $y=2$	$(x^2 + 1)dy - xydx = 0$; при $x = \sqrt{3}$ и $y=2$
$(1+y)dx - (1-x)dy = 0$; $y(-2)=3$	$y' = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$;
$y \operatorname{tg} x dx + dy = 0$; при $y=4$ и $x = (\frac{\pi}{3})$	$2ydx - (1+x)dy = 0$; при $y(1)=4$
$x^2 y' \sqrt{x} = y$; при $y(4) = 1$	$(1+y^2)dx = (1+x^2)dy$, при $y(0) = 2$

Вариант № 5	Вариант № 6
Найти частные решения дифференциальных уравнений.	
$x^2 dy + (x-1)ydx = 0$; при $x=1$ и $y=1$	$\frac{dy}{2x} + ydx = 0$; при $x=0$ и $y=5$
$e^x dx - ydy = 0$; $y(0)=3$	$x dy = 2ydx = 0$; $y(-2)=8$
$y' = y^2 \cos x$ при $y=-1$ $x = (\frac{\pi}{2})$	$(y - x^2 y)dy + (x + xy^2)dx = 0$ при $y(2)=0$
$4. x dy - ydx = 0$ при $y(-2) = 2$	$x^2 y' + y^2 = 0$; при $y(-1) = 1$

Вариант № 7	Вариант № 8
Найти частные решения дифференциальных уравнений.	
$3x^3 dx - y^3 dy = 0$; при $x=-1$ и $y=1$	$(5-x)dy - ydx = 0$; при $x=4$ и $y=7$

$(2+x)dy - (1+y)dx = 0; y(0)=5$	$y' = \frac{\cos 3x}{\operatorname{ctgy}}; \text{ при } x=0 y=\frac{\pi}{2}$
$\frac{x}{2}dx + 5dy = 0; \text{ при } y=3 \text{ и } x=0$	$2x^2dx + ydy = 0; y(0)=0$
$y' - \frac{\cos x}{2\cos y} = 0; \text{ при } y(\frac{\pi}{2}) = \pi$	$(x-5)y' - 2y - 3 = 0 \text{ при } x=6 y=\frac{1}{2}$

Практическая работа 15

Тема: Дифференциальные уравнения второго порядка и их решения.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
$\frac{d^2s}{dt^2} = 18t + 2,$ если $s(0) = 4, s'(0) = 5$	$\frac{d^2y}{dx^2} = x^2,$ если $y(0) = 0, y'(0) = 12$	$\frac{d^2y}{dx^2} = 12x,$ если $y(0) = 2, y'(0) = 20$	$\frac{d^2y}{dx^2} = -6x + 2,$ если $y(-1) = -8, y'(-1) = 3$
$y'' - 4y' + 5y = 0$	$\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 20y = 0,$ если $y(0) = \frac{9}{5}, y'(0) = 0$	$\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 6y = 0$	$y'' + 8y' + 15y = 0$
$y'' - 10y' + 25y = 0,$ если $y(0) = 2, y'(0) = 8$	$y'' + 6y' + 9y = 0$	$y'' + 12y' + 36y = 0$	$y'' - 4y' + 13y = 0,$ если $y(\frac{\pi}{3}) = 1,$ $y'(\frac{\pi}{3}) = -6$
$\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} - 3y = 0$	$y'' + 2y' + 10y = 0$	$y'' - 6y' + 13y = 0,$ если $y(0) = 1, y'(0) = 5$	$\frac{d^2y}{dx^2} + 4\frac{dy}{dx} + 4y = 0$

Самостоятельная работа 13

Повторение теоретических основ:

1. Дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными.
2. Закон Ньютона для охлаждения тела.
3. Механический смысл первой производной.
4. Геометрический смысл производной.
5. Закон радиоактивного распада вещества.

Самостоятельная работа 14

Вариант 1.

1. Тело охлаждалось за $t=20$ мин от $T_0=200^\circ\text{C}$ до $T_1=100^\circ\text{C}$. Температура окружающего воздуха равна $T_{\text{ср}}=20^\circ\text{C}$. Через какое время тело остынет до $T_2=50^\circ\text{C}$?
2. Найти закон движения тела, если оно движется со скоростью $V=3t^3-2t^2+5t-1(\frac{\text{м}}{\text{с}})$ и в момент времени $t=0$ с прошло путь $S=10$ м.
3. Составить уравнение кривой, проходящей через точку $M(1;-1)$ и имеющей касательную с угловым коэффициентом $k=3x-1$.
4. За $t=10$ дней распалось $n=20\%$ первоначального количества радиоактивного вещества. Через сколько времени останется $m=10\%$ от первоначального количества радиоактивного вещества?

Вариант 2.

1. Тело охлаждалось за $t=40$ мин от $T_0=150^\circ\text{C}$ до $T_1=80^\circ\text{C}$. Температура окружающего воздуха равна $T_{\text{ср}}=20^\circ\text{C}$. Через какое время тело остынет до $T_2=70^\circ\text{C}$?
2. Найти закон движения тела, если оно движется со скоростью $V=2t^2-5t+6(\frac{\text{м}}{\text{с}})$ и в момент времени $t=1$ с прошло путь $S=18$ м.
3. Составить уравнение кривой, проходящей через точку $M(-2;0)$ и имеющей касательную с угловым коэффициентом $k=2+6x$.
4. За $t=5$ дней распалось $n=30\%$ первоначального количества радиоактивного вещества. Через сколько времени останется $m=5\%$ от первоначального количества радиоактивного вещества?

Вариант 3.

1. Тело охлаждалось за $t = 5$ мин от $T_0 = 100^\circ\text{C}$ до $T_1 = 95^\circ\text{C}$. Температура окружающего воздуха равна $T_{\text{ср}} = 15^\circ\text{C}$. Через какое время тело остынет до $T_2 = 20^\circ\text{C}$?
2. Найти закон движения тела, если оно движется со скоростью $V = 4 + 3t - t^2 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$ и в момент времени $t = 2\text{с}$ прошло путь $S = 15\text{ м}$.
3. Составить уравнение кривой, проходящей через точку $M(4; -2)$ и имеющей касательную с угловым коэффициентом $k = 7 - 5x$.
4. За $t = 30$ дней распалось $n = 10\%$ первоначального количества радиоактивного вещества. Через сколько времени останется $m = 2\%$ от первоначального количества радиоактивного вещества?

Вариант 4.

1. Тело охлаждалось за $t = 50$ мин от $T_0 = 400^\circ\text{C}$ до $T_1 = 270^\circ\text{C}$. Температура окружающего воздуха равна $T_{\text{ср}} = 20^\circ\text{C}$. Через какое время тело остынет до $T_2 = 25^\circ\text{C}$?
2. Найти закон движения тела, если оно движется со скоростью $V = \frac{1}{3}t^2 - \frac{1}{2}t + 3 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$ и в момент времени $t = 3\text{с}$ прошло путь $S = 30\text{ м}$.
3. Составить уравнение кривой, проходящей через точку $M(-3; 2)$ и имеющей касательную с угловым коэффициентом $k = 7x$.
4. За $t = 2$ дня распалось $n = 2\%$ первоначального количества радиоактивного вещества. Через сколько времени останется $m = 50\%$ от первоначального количества радиоактивного вещества?

Тема 5.2. Числовые последовательности и числовые ряды.

Практическая работа 16

1. Пользуясь необходимым признаком сходимости, показать, что ряд
$$1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{n}{n+1} + \dots$$
расходится.
2. С помощью признака Даламбера решить вопрос о сходимости ряда
$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \dots + \frac{n}{3^n} + \dots$$
3. Пользуясь признаком Лейбница, исследовать на сходимость знакочередующийся ряд
$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n} + \dots$$
4. Пользуясь признаком сходимости знакопеременного ряда, исследовать на сходимость ряд
$$1 - \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} - \frac{1}{4!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n!} + \dots$$

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Самостоятельная работа 15

I вариант

1) Найдите первые четыре члена ряда по заданному общему члену:

а) $a_n = \frac{1}{(2n+1) \cdot 2^{n-1}};$

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

2) Найдите формулу общего члена ряда:

а) $1 + \frac{3}{2} + \frac{5}{3} + \dots;$

б) $\frac{2}{5} + \frac{5}{7} + \frac{8}{9} + \dots.$

3) Вычислите сумму членов ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n^2(n+1)^2}.$$

4) Используя признак сравнения, исследуйте сходимость ряда

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

5) Используя признак Даламбера, исследуйте сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)!}.$$

II вариант

1) Найдите первые четыре члена ряда по заданному общему члену:

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

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

2) Найдите формулу общего члена ряда:

а) $\frac{5}{1} + \frac{9}{2} + \frac{13}{3} + \dots;$

б) $\frac{4}{2} + \frac{7}{4} + \frac{10}{12} + \dots.$

3) Вычислите сумму членов ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)(n+2)}.$$

4) Используя признак сравнения, исследуйте сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+3)}.$$

5) Используя признак Даламбера, исследуйте сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^5}.$$

Самостоятельная работа 16

I вариант

1) Используя признак Лейбница, исследуйте сходимость знакопередающегося ряда:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \frac{1}{2n};$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{n}{4n-1}.$

2) Исследуйте на абсолютную и условную сходимость ряд:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{n^{1/4}};$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \frac{1}{n \cdot 3^n}.$

II вариант

1) Используя признак Лейбница, исследуйте сходимость знакопередающегося ряда:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{n}{6n-1};$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \frac{1}{(n+1)!}.$

2) Исследуйте на абсолютную и условную сходимость ряд:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{(n+1) \cdot 2^n};$

б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{1}{(4n-1)^2}.$

Раздел 6. Основные численные математические методы в профессиональной деятельности

Тема 6.1. Численное интегрирование и численное дифференцирование математической подготовки электромеханика

Практическая работа 17

Численное интегрирование

(варианты заданий)

1. $\int \frac{\lg(x+2)}{x} dx;$ $a=1,2, b=2$

2. $\int (x+1) \sin x \, dx; \quad a = 1.6, b = 2.4$
3. $\int \frac{\operatorname{tg} x^2}{x^2 + 1} dx; \quad a = 0.2, b = 1$
4. $\int \frac{\cos x}{x+1} dx; \quad a = 0.6, b = 1.4$
5. $\int \sqrt{x} \cos x^2 dx; \quad a = 0.4, b = 1.2$
6. $\int \frac{\sin 2x}{x^2} dx; \quad a = 0.8, b = 1.2$
7. $\int \frac{\lg(x^2 + 1)}{x+1} dx; \quad a = 0.8, b = 1.6$
8. $\int \frac{\cos x}{x+2} dx; \quad a = 0.4, b = 1.2$
9. $\int (2x + 0.5) \sin x \, dx; \quad a = 0.4, b = 1.2$
10. $\int \frac{\operatorname{tg}(x^2 + 0.5)}{2x^2 + 1} dx; \quad a = 0.4, b = 0.8$
11. $\int \frac{\sin x}{x+1} dx; \quad a = 0.18, b = 0.98$
12. $\int (\sqrt{x} + 1) \cos x^2 \, dx; \quad a = 0.2, b = 1.8$
13. $\int x^2 \lg x \, dx; \quad a = 1.4, b = 3$
14. $\int \frac{\lg(x^2 + 0.5)}{x+1} dx; \quad a = 1.4, b = 2.2$
15. $\int \frac{dx}{\sqrt{3-3x^2}}; \quad a = 0, b = 0.8$
16. $\int \frac{\cos x^2}{x+1} dx; \quad a = 0.4, b = 1.2$
17. $\int (x^2 + 1) \sin(x - 0.5) \, dx; \quad a = 0.8, b = 1.6$
18. $\int x^2 \cos x \, dx; \quad a = 0.6, b = 1.4$
19. $\int \frac{\lg(x^2 + 3)}{2x} dx; \quad a = 1.2, b = 2$
20. $\int \frac{\lg(x^2 + 0.8)}{x-1} dx; \quad a = 2.5, b = 3.3$
21. $\int \frac{\operatorname{tg} x^2}{x+1} dx; \quad a = 0.5, b = 1.2$
22. $\int \frac{\sin(x^2 - 1)}{2\sqrt{x}} dx; \quad a = 1.3, b = 2.1$
23. $\int (x+1) \cos x^2 \, dx; \quad a = 0.2, b = 1.0$
24. $\int \frac{\sin(x^2 - 0.4)}{x+2} dx; \quad a = 0.8, b = 1.2$
25. $\int (\sqrt{x} + 1) \lg(x+3) \, dx; \quad a = 0.15, b = 0.63$

Практическая работа 18

Численное дифференцирование

(варианты заданий)

	x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
1	y	1.3694	1.2661	1.1593	1.0472	0.9273
2	y	0.3948	0.5830	0.7610	0.9272	1.0808
3	y	0.5482	0.5974	0.6248	0.6703	0.7340

4	y	1.9852	1.8264	1.7187	1.6056	1.4517
5	y	2.1622	2.3115	2.3647	2.4401	2.5124
6	y	1.4812	1.5519	1.6781	1.8385	1.9615
7	y	1.6452	1.5760	1.4573	1.3689	1.2108
8	y	2.8845	2.7214	2.6541	2.5168	2.4289
9	y	1.0654	1.1342	1.2074	1.2613	1.3317
10	y	0.2881	0.3506	0.4112	0.5049	0.6138
11	y	1.6485	1.5747	1.4209	1.3738	1.2564
12	y	2.8845	2.7315	2.6642	2.5702	2.4863
13	y	0.1751	0.2378	0.3416	0.4723	0.5206
14	y	1.5478	1.5976	1.6305	1.7205	1.8057
15	y	2.5170	2.4615	2.3843	2.2844	2.2063
16	y	0.9868	0.8546	0.7402	0.6241	0.5614
17	y	1.5578	1.4726	1.3620	1.2477	1.1623
18	y	0.4523	0.5148	0.6489	0.6920	0.8045
19	y	2.4385	2.5747	2.6302	2.7055	2.7605
20	y	1.9758	1.8373	1.7485	1.7103	1.6478
21	y	1.2678	1.3302	1.3974	1.4823	1.5648
22	y	0.3714	0.5280	0.6954	0.7783	0.8661
23	y	2.6553	2.5247	2.4175	2.2846	2.2016
24	y	1.7841	1.7175	1.6255	1.5469	1.3980
25	y	1.1754	1.2362	1.2981	1.3521	1.4167

Самостоятельная работа 17

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем сходство и различия между методами прямоугольников, трапеций, Симпсона? Чем эти методы отличаются от метода Монте-Карло?
2. Как влияет на точность интегрирования величина шага h ?
3. Как можно прогнозировать примерную величину шага для достижения заданной точности интегрирования?
4. Можно ли добиться неограниченного уменьшения погрешности интегрирования, уменьшая величину шага?
5. Что называется левой, правой и центральной разностными производными? Какой порядок аппроксимации обеспечивают разностные производные?
6. Почему операцию вычисления разностных отношений называют некорректной?
7. Как строятся формулы численного дифференцирования, основанные на применении интерполяционного многочлена?
8. Какой порядок аппроксимации обеспечивают эти формулы численного дифференцирования?

Тема 6.2. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера, методом Рунге Кутты.

Практическая работа 19

(варианты заданий)

1. $y' = x + \cos\left(-\frac{y}{\sqrt{5}}\right); y(1,8) = 2,6; x \in [1,8; 2,8].$
2. $y' = x + \cos\left(-\frac{y}{\sqrt{3}}\right); y(1,6) = 4,6; x \in [1,6; 2,6].$
3. $y' = x + \cos\left(-\frac{y}{\sqrt{10}}\right); y(0,6) = 0,8; x \in [0,6; 1,6].$
4. $y' = x + \cos\left(-\frac{y}{\sqrt{7}}\right); y(0,5) = 0,6; x \in [0,5; 1,5].$
5. $y' = x + \cos\left(-\frac{y}{\sqrt{\pi}}\right); y(1,7) = 5,3; x \in [1,7; 2,7].$

6. $y' = x + \cos(\frac{y}{\sqrt{2,25}}); y(1,4) = 2,2; x \in [1,4;2,4].$
7. $y' = x + \cos(\frac{y}{\sqrt{e}}); y(1,4) = 2,5; x \in [1,4;2,4].$
8. $y' = x + \cos(\frac{y}{\sqrt{2}}); y(0,8) = 1,4; x \in [0,8;1,8].$
9. $y' = x + \cos(\frac{y}{\sqrt{3}}); y(1,2) = 2,1; x \in [1,2;2,2].$
10. $y' = x + \cos(\frac{y}{\sqrt{11}}); y(2,1) = 2,5; x \in [2,1;3,1].$
11. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{5}}); y(1,8) = 2,6; x \in [1,8;2,8].$
12. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{3}}); y(1,6) = 4,6; x \in [1,6;2,6].$
13. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{10}}); y(0,6) = 0,8; x \in [0,6;1,6].$
14. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{7}}); y(0,5) = 0,6; x \in [0,5;1,5].$
15. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{\pi}}); y(1,7) = 5,3; x \in [1,7;2,7].$
16. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{2,8}}); y(1,4) = 2,2; x \in [1,4;2,4].$
17. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{e}}); y(1,4) = 2,5; x \in [1,4;2,4].$
18. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{2}}); y(0,8) = 1,3; x \in [0,8;1,8].$
19. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{3}}); y(1,1) = 1,5; x \in [1,1;2,1].$
20. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{11}}); y(0,6) = 1,2; x \in [0,6;1,6].$
21. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{1,25}}); y(0,5) = 1,8; x \in [0,5;1,5].$
22. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{15}}); y(0,2) = 1,1; x \in [0,2;1,2].$
23. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{1,3}}); y(0,1) = 0,8; x \in [0,1;1,1].$
24. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{0,3}}); y(0,5) = 0,6; x \in [0,5;1,5].$
25. $y' = x + \sin(\frac{y}{\sqrt{0,7}}); y(1,2) = 1,4; x \in [1,2;2,2].$

Самостоятельная работа 18

Вопросы для самоконтроля:

1. Можно ли самостоятельно использовать только одношаговые методы, только многошаговые методы?
2. Можно ли в многошаговых методах использовать только аппроксимационную, только интерполяционную формулу?
3. Как сменить шаг в 9 точке при решении дифференциального уравнения одношаговым методом, многошаговым методом?

Критерии оценивания

№	Тип (вид) задания	Проверяемые знания и умения	Критерии оценки
1	Тесты	Знание основ математического анализа	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
2	Математический диктант	Знание таблиц производных, правил дифференцирования, таблицы интегралов	5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 - 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
3	Устный опрос	Знание правил нахождения пределов функции, определения производной; алгоритмов вычисления площадей криволинейных трапеций и решения дифференциальных уравнения с разделяющимися переменными	За правильный ответ ставится положительная оценка
4	Практическая работа	Умения самостоятельно выполнять практические задания	Выполнение работы (не менее 80%) – положительная оценка
5	Самостоятельная работа студентов	Знания и умения, формируемые при изучении темы. Знание правил оформления рефератов, расчетных и расчетно-графических работ.	Положительная оценка ставится при соблюдении правильности расчетов и построении графиков.

2.3.2. Комплект материалов для промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

2.3.2.1. Пакет экзаменующихся

Перечень зачетных вопросов по курсу:

- В чем сходство и различия между методами прямоугольников, трапеций, Симпсона? Чем эти методы отличаются от метода Монте-Карло?
- Как влияет на точность интегрирования величина шага h ?
- Опишите схему Бернулли. Какие элементарные события повторяются в этих испытаниях?
- Назовите элементы, принадлежащие множеству:
 - студентов вашей группы;
 - предметов, изучаемых в I семестре вашей специальности;
 - всех частей света;
 - субъектов федерации, входящих в Российскую Федерацию.
- Матрицы и их виды, свойства.
- Определители и их свойства.
- Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
- Решение систем линейных уравнений по формуле Крамера.
- Предел функции.
- Производная сложной функции.
- Исследование функции с помощью первой и второй производной.
- Первообразная и интеграл.
- Вычисление неопределенного интеграла методом подстановки и с помощью формулы интегрирования по частям.
- Вычисление определенного интеграла.
- Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения.
- Площадь криволинейной трапеции. Геометрические величины.

17. Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
18. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
19. Неполные дифференциальные уравнения второго порядка.
20. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
21. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности.
22. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Вычисления производных элементарных функций.
23. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.
24. Основные формулы интегрирования. Геометрический и физический смысл неопределенного интеграла.
25. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
26. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.
27. Вероятность. Основные теоремы о вероятности.
28. Случайная величина, ее функция распределения. Числовые характеристики случайных величин.

Практические задания к дифференцированному зачету

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения: $(1 + y)dx = (x - 1)dy$
2. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 2x}{2x^2 - 5x}$
3. Найдите интеграл: $\int \frac{5 dy}{\cos^2 y} dx$
4. Вычислите производные функции: $\frac{\ln(3-x)}{x+1}$
5. Решите систему линейных уравнений используя формулы Крамера: $\begin{cases} 3x + 4y = 18 \\ 2x + 5y = 19 \end{cases}$
6. Найдите интеграл: $\int (4u^2 - 6u^2 - 4u + 3)du$
7. Найдите производную: $y = \frac{2x^2}{\sqrt[3]{x}}$
8. Найдите частное решение: $ds = (3t^2 - 2t)dt; s = 4$ при $t = 2$
9. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 9x}$
10. Найдите интеграл: $\int \frac{dx}{x^2 - 4} dx$
11. Найдите производную: $y = \frac{1}{2x^{\frac{2}{3}}}$
12. Найдите частное решение: $\sin x dy + y \cos x dx = dx$, если $y = 1$ при $x = 0$
13. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{5-x} - \sqrt{5+x}}$
14. Найдите интеграл: $\int_{-1}^2 (x^2 + 2x + 1)dx$
15. Найдите производную: $y = 3x^2 \sqrt[3]{x}$
16. Найдите общее решение: $x \frac{dy}{dx} - x^2 + 2y = 0$
17. Найдите предел: $\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{1}{x+2} - \frac{12}{x^3+8} \right)$
18. Вычислите интеграл: $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$
19. Найдите производную: $y = 5\sqrt[5]{x^3}$
20. Найдите частное решение: $ydy = xdx; y = 4$ при $x = -2$
21. Найдите решение: $\cos x dy + y \sin x dx = dx$
22. Решите систему линейных уравнений, используя формулы Крамера: $\begin{cases} 3x - 2y = 1 \\ 6x - 4y = 2 \end{cases}$
23. Найдите производную: $y = (4x^3 + 2x^2 + x - 5)$
24. Найдите частное решение: $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{dy}{dx}; y = 2 \frac{dy}{dx} = 1$ при $x = 0$
25. Решите систему линейных уравнений, используя формулы Крамера: $\begin{cases} 7x - 3y + 5z = 32 \\ 5x + 2y + z = 11 \\ 2x - y + 3z = 14 \end{cases}$
26. Найдите интеграл: $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$
27. Найдите производную: $y = (x^3 - 1)(x^2 + x + 1)$
28. Найдите решение: $y'' = -25y;$

29. Решите систему линейных уравнений, используя формулы Крамера:

$$\begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases}$$

30. Найдите производную: $y = \frac{x^2+1}{x^2-1}$

31. Вычислите интеграл: $\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx$

32. Решите систему линейных уравнений, используя формулы Крамера:

$$\begin{cases} 5x + y - 3z = -2 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \\ 2x - 3y + z = 17 \end{cases}$$

33. Найдите производную: $y = (-3x^{-5} + 15x^{-4} - 2x^{-3} + x^{-1} + 2)$

34. Решите дифференциальное уравнение: $y'' + 10y' + 25y$

35. Найдите площадь криволинейной трапеции ограниченной линиями: $y = \frac{1}{3}x^2 + 3x + 4, y = \frac{1}{3}x + 1$ и прямыми $x = -1$ и $x = 2$

36. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} (x^3 - 6x^2 + 5x - 1)$

37. Найдите производную: $y = (x^2 - 5x + 8)^6$

38. Найдите частное решение: $\frac{d^2y}{dx^2} = 0; y = 2$ при $x = 0$

39. Найдите обратную матрицу: $\begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 4 & 3 & 0 \\ 1 & -2 & -3 \end{pmatrix}$

40. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 4x})$

41. Вычислите интеграл: $\int_{-1}^3 \frac{1}{\sqrt{2x+3}} dx$

42. Найдите частное решение: $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} - 3y = 0; y = 8; \frac{dy}{dx} = 0$ при $x = 0$

43. Вычислите производную: $(0,3^{\sin 2x})$

44. Найдите частное решение: $\frac{d^2y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} - 20y = 0; y = \frac{9}{5}; \frac{dy}{dx} = 0$ при $x = 0$

45. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 3} (x^3 + x - 5)$

46. Вычислите интеграл: $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \cos \left(2x + \frac{\pi}{4} \right) dx$

47. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3}{2x-6}$

48. Вычислите интеграл: $\int_3^2 (2x - 3) dx$

49. Найдите общее решение: $\frac{d^2s}{dt^2} + 2\frac{ds}{dt} + 2s = 0; t = 0; s = s' = 2$

50. Вычислите определитель: $\begin{vmatrix} x^2 & x & 1 \\ y^2 & y & 1 \\ z^2 & z & 1 \end{vmatrix}$

51. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4}{3x^2+2x}$

52. Вычислите интеграл: $\int_{-2}^{-1} (5 - 4x) dx$

53. Вычислите производную: $x^3 \log_7(2x + 3)$

54. Найдите частное решение: $\frac{d^2\theta}{d\omega^2} = \omega^2; \theta = 0$ и $\frac{d\theta}{d\omega} = 12$ при $\omega = 0$

55. Вычислите определители третьего порядка: $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 8 \\ 3 & 2 & 10 \\ 4 & 3 & 4 \end{vmatrix}$

56. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3}-3}$

57. Вычислите: $\int_1^9 (2x - \frac{3}{\sqrt{x}})$

58. Найдите частное решение: $\frac{d^2y}{dx^2} + 6\frac{dy}{dx} + 9y; y = 3$ и $\frac{dy}{dx} = 0$ при $x = 0$

59. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3}{2x-6}$

60. Найдите производную: $F(x)' = (x^2 + 6)\sqrt{x^2 - 3}$

61. Вычислите: $\int_{-2}^1 x(x - 3)(2x - 1) dx$

62. Найдите частное решение: $\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} - 8y; y = 4$ и $\frac{dy}{dx} = -4$ при $x = 0$

63. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2-8x+4}{5x^2-14x+8}$

64. Найдите частное решение: $\frac{d^2y}{dx^2} - 6\frac{dy}{dx} + 13 = 0; y = 3$ и $\frac{dy}{dx} = 11$ при $x = 0$

65. Решите систему уравнений по формулам Крамера: $\begin{cases} 3x + 2y - 4z = 8 \\ 2x + 4y - 5z = 11 \\ 4x - 3y + 2z = 1 \end{cases}$

66. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^2 + 1}{x^3 + 4x^2 + 2x}$
67. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - 8x + 16$ и $y = 6 - x$
68. Решите систему уравнений по формулам Крамера:
$$\begin{cases} 2x - 5y + 3z = 4 \\ 4x + 3y - 5z = 2 \\ 5x + 4y - 2z = 18 \end{cases}$$
69. Найдите производную: $\sqrt{x}(0.5^x + 1)$
70. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3}-3}$
71. Найдите производную: $y = 5x^6 - 8x^5 + 21x$
72. Вычислите определитель:
$$\begin{vmatrix} 1 + \cos x & 1 + \sin x & 1 \\ 1 - \sin x & 1 + \cos x & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$
73. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -\frac{2}{3}x + 4, x = 0, x = 4$ и $y = 0$
74. Найдите производную: $y = 5x^6 - 8x^5 + 21x$
75. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}$
76. Найдите частное решение: $\frac{d^2y}{dx^2} = 4; y = 0$ при $x = 0$
77. Решите систему уравнений по формулам Крамера:
$$\begin{cases} x - y + 3z = -4 \\ 2x + y - 2z = 5 \\ 3x + 3y + z = 6 \end{cases}$$
78. Найдите производную: $y = \frac{9x}{\sqrt{x^2 + 1}}, x = 2\sqrt{2}$
79. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x + x^2}{x^2 + 5x + 6}$
80. Найдите общее решение: $3y'' + 23y' - 8y = 0$
81. Найдите производную: $y = \frac{\sqrt{z+1}}{z}, z = 2$
82. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 3x^2 - x - 3}{x - 1}$
83. Решите уравнения: $y'' - 10y' + 25y = 0; y = 2$ и $y' = 8$ при $x = 0$
84. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + x - 15}{3x^2 + 7x - 6}$
85. Найдите производную: $y = \frac{x-a}{x+a}$
- $$f(x) = \frac{1}{5}(5x+7)^{3/2} - \frac{1}{2}(3x+1)^{3/2} - (x+3)^{3/2}.$$
86. Найдите критические точки:
87. Найдите частное решение: $\frac{d^2y}{dx^2} = 4x - 2; y = 0$ при $x = 0$
88. Вычислите определители третьего порядка:
$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 1 & 3 & 16 \\ 0 & -1 & 10 \end{vmatrix}$$
89. Вычислите: $\int_{-2}^{-1} \frac{4}{x^2} \left(1 - \frac{2}{x}\right) dx$
90. Решите уравнения: $y'' - 8y' + 15y = 0$
- $$f(x) = -2x^3 - 3x^2 + 12x - 4.$$
91. Найдите экстремумы функции:
92. Вычислите определители третьего порядка:
$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & -2 \\ 1 & 3 & -1 \end{vmatrix}$$
93. Найдите производную: $y = \frac{x^2 - x + 1}{x^2 + x + 1}$
94. Вероятность попадания в цель при одном выстреле составляет $p=0,8$. Найти вероятность четырех попаданий при шести выстрелах.
95. Найдите частные решения: $\frac{d^2y}{dx^2} = 8t; y = 0$ при $x = 10$
96. Вычислите определители третьего порядка:
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$
97. Найдите производную: $y = \frac{1}{(x^2 - 1)^4}$
98. Найдите частное решение: $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{x} * \frac{dy}{dx}; y = 6$ и $\frac{dy}{dx} = 1$ при $x = 2$
99. Найти частное решение: $\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} - 8y = 0; y = 4$ и $\frac{dy}{dx} = -4$, при $x = 0$
100. Найдите интеграл: $\int_{\frac{1}{2}}^{\frac{\sqrt{3}}{2}} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$
101. Найдите производную: $(2x^3 + 1)^4$

102. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 3x^2 - x - 3}{x - 1}$
103. Найдите производную: $y = (3x^2 - 10x + 8)^{12}$
104. Вычислите предел: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 + x - 15}{3x^2 + 7x - 6}$
105. Найдите частное решение: $\frac{d^2 y}{dx^2} = 2$; $y = 2$ при $x = 1$
106. Вычислите интеграл: $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (\cos x - \sin x) dx$

2.3.2.2. Пакет экзаменатора

Критерии оценки устного ответа.

Оценка «5» (отлично)- выставляется, если:

1. Знание, понимание и глубокое усвоение студентами всего объема материала.
2. Умение выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы.
3. Отсутствие ошибок и недочетов при ответе, соблюдение культуры устной речи.

Оценка «4» (хорошо) – выставляется:

1. Знание всего изученного материала.
2. Умение выделять главные положения в изученном материале, на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы.
3. Незначительные (негрубые) ошибки и недочеты при ответе, соблюдение основных правил культуры устной речи.

Оценка «3» (удовлетворительно) – выставляется, если:

1. Знание и усвоение материала на уровне минимальных требований, затруднение при самостоятельном ответе, необходимость незначительной помощи преподавателя.
2. Затруднения при ответах на видоизмененные вопросы.
3. Наличие грубой ошибки, несколько негрубых при ответе, незначительное несоблюдение основных правил культуры речи.

Оценка «2» (неудовлетворительно) – выставляется, если:

1. Знание и усвоение материала на уровне ниже минимальных требований программы, отдельные представления об изученном материале.
2. Затруднения при ответах на стандартные вопросы.
3. Наличие нескольких грубых ошибок, большого числа негрубых при ответе, значительное несоблюдение основных правил культуры устной речи.

Критерии оценки практических работ.

Оценка «5» (отлично)- выставляется, если:

1. выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
2. проводит работу в условиях, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов;
3. соблюдает правила техники безопасности;
4. в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления;
5. правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «4» (хорошо) – выставляется:

1. если выполнены требования к оценке 5, но допущены 2-3 недочета, не более одной ошибки и одного недочета.

Оценка «3» (удовлетворительно) – выставляется, если:

1. работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;
2. в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «2» (неудовлетворительно) – выставляется, если:

1. работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов;
2. работа проводилась неправильно.

