

Б1.О.07

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА)

Учебная дисциплина	<i>Математика</i>
По направлению подготовки	<i>09.03.03 «Прикладная информатика»</i>
Профиль (программа бакалавриата)	<i>«Прикладная информатика в цифровой экономике»</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>

Оценочные материалы (средства) дисциплины рассмотрены (актуализированы) и утверждены на заседании кафедры прикладной информатики и высшей математики

Протокол заседания № 10 от «25» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Стрекалова Наталья Борисовна

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы (средства) сформированы в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922 (с изменениями и дополнениями от 26.11.2020, 08.02.2021). В соответствии с матрицей компетенций основной профессиональной образовательной программы «Прикладная информатика в цифровой экономике» в процессе обучения по дисциплине «Математика» происходит формирование закрепленных за дисциплиной компетенций обучающихся. Оценка сформированности компетенций на каждом этапе обучения происходит через оценку планируемых результатов обучения по дисциплине (знаний, умений, навыков).

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Этапы формирования компетенции (семестры, темы)	Оценочные средства
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, в том числе с использованием цифровых ресурсов	Знать: - основные методы и приемы решения математических задач; Уметь: - организовывать собственную деятельность по решению учебных математических задач; - работать по выданному заданию и/или алгоритму; - принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; - обосновывать выбранные методы решения учебных и	Семестр 1: Тема 1. Матрицы. Определители. СЛАУ Тема 2. Векторы Тема 3. Аналитическая геометрия Семестр 2: Тема 1. Функция. Предел функции Тема 2. Дифференцирование функций Тема 3. Функции нескольких переменных Семестр 3: 3. Интегральное исчисление функций одной переменной. Обыкновенные дифференциальн	Контрольная работа по пройденному материалу В 1 семестре по темам 1-3. Во 2 семестре по темам 1-3. В 3 семестре по темам 1-3,1-3

		прикладных задач и полученных результатов; Владеть: - навыками постановки учебных и прикладных задач и определения области их применения; - навыками самостоятельного решения задач учебного характера; - навыками самостоятельного освоения новых знаний и их применения для решения математических задач.	ые уравнения Тема 1. Неопределенный интеграл Тема 2. Определенный интеграл Тема 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения 4. Логические задачи на дискретных множествах Тема 1. Основные технические приемы Тема 2. Определение равновесных контрактов Тема 3. Техники информационного взаимодействия	
ОПК – 1 Способен применять естественно научные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 – Применяет естественнонаучные и общепрофессиональные знания для решения профессиональных задач	Знать: - основные формулы и законы математической дисциплины; - элементы линейной алгебры и аналитической геометрии; - методы решения логических задач на дискретных множествах Уметь: - обрабатывать матрицы и вектора, решать типовые задачи из этой области; - решать задачи дифференциального и интегрального	Семестр 1: Тема 1. Матрицы. Определители. СЛАУ Тема 2. Векторы Тема 3. Аналитическая геометрия Семестр 3: 3. Интегральное исчисление функций одной переменной. Обыкновенные дифференциальные уравнения Тема 1. Неопределенный интеграл Тема 2. Определенный интеграл Тема 3. Обыкновенные	Контрольная работа по пройденному материалу В 1 семестре по темам 1-3. В 3 семестре по темам 1-3

		исчисления функций; Владеть: - навыками построения графиков функций; техниками и методами решения простейших линейных и дифференциальных уравнений.	дифференциальные уравнения	
	ОПК-1.2 – Решает профессиональные задачи методами математического анализа и моделирования, в том числе с помощью цифровых технологий	Знать: - основы математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления функций; Уметь: - комбинировать математические законы для решения учебных и прикладных задач; - выбирать типовые методы и способы решения учебных и прикладных задач, оценивать их эффективность и качество Владеть: - навыками решения логических задач на дискретных множествах; - навыками построения математических моделей решения учебных и прикладных задач.	Семестр 2: Тема 1. Функция. Предел функции Тема 2. Дифференцирование функций Тема 3. Функции нескольких переменных Семестр 3: 4. Логические задачи на дискретных множествах Тема 1. Основные технические приемы Тема 2. Определение равновесных контрактов Тема 3. Техники информационного взаимодействия	Контрольная работа по пройденному материалу Во 2 семестре по темам 1-3. В 3 семестре по темам 1-3

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В процессе изучения учебной дисциплины обучающимся могут выполняться промежуточные контрольные задания. Результаты выполнения заданий являются

основанием для выставления оценок текущего контроля по данной учебной дисциплине.

Выполнение всех заданий является обязательным для всех обучающихся.

Средство оценки результатов обучения - контрольная работа по пройденному материалу

Семестр изучения 1

Тема 1. Матрицы. Определители. СЛАУ

Задание 1. Для данного определителя D найти миноры и алгебраические дополнения элементов a_{i2}, a_{3j} . Вычислить определитель D : а) разложив его по элементам i – ой строки; б) разложив его по элементам j – го столбца; в) путём накопления нулей.

1.1.	$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}$ $i=4, j=1$	1.2.	$\begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 6 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{vmatrix}$ $i=3, j=3$	1.3.	$\begin{vmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \end{vmatrix}$ $i=4, j=1$
1.4.	$\begin{vmatrix} 4 & -5 & -1 & -5 \\ -3 & 2 & 8 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 4 & -6 & 8 \end{vmatrix}$ $i=1, j=3$	1.5.	$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & -2 & 4 \end{vmatrix}$ $i=2, j=4$	1.6.	$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & -5 \\ 4 & 3 & -5 & 0 \\ 1 & 0 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}$ $i=1, j=2$
1.7.	$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -2 \end{vmatrix}$ $i=2, j=3$	1.8.	$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & -2 \\ 1 & -1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 3 & -3 \end{vmatrix}$ $i=3, j=1$	1.9.	$\begin{vmatrix} 0 & 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 & -2 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \end{vmatrix}$ $i=4, j=3$
1.10.	$\begin{vmatrix} 0 & -2 & 1 & 7 \\ 4 & -8 & 2 & -3 \\ 10 & 1 & -5 & 4 \\ -8 & 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$ $i=4, j=2$	1.11.	$\begin{vmatrix} 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & -6 \\ 3 & -2 & 9 & 4 \end{vmatrix}$ $i=3, j=4$	1.12.	$\begin{vmatrix} 4 & -1 & 1 & 5 \\ 0 & 2 & -2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 1 & -2 \end{vmatrix}$ $i=1, j=2$

1.13.	$\begin{vmatrix} 1 & 8 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 0 & 4 \\ 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \end{vmatrix}$		1.14.	$\begin{vmatrix} 2 & -3 & 4 & 1 \\ 4 & -2 & 3 & 2 \\ 3 & 0 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$		1.15.	$\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{vmatrix}$	
	$i=1, \quad j=4$			$i=2, \quad j=4$			$i=1, \quad j=3$	
1.16.	$\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & -6 & 1 \\ -2 & 2 & 1 & 3 \\ -1 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$		1.17.	$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$		1.18.	$\begin{vmatrix} 5 & 0 & 4 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$	
	$i=3, \quad j=2$			$i=3, \quad j=1$			$i=2, \quad j=4$	
1.19.	$\begin{vmatrix} 6 & 2 & -10 & 4 \\ -5 & -7 & -4 & 1 \\ 2 & 4 & -2 & -6 \\ 3 & 0 & -5 & 4 \end{vmatrix}$		1.20.	$\begin{vmatrix} -1 & -2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 0 & 6 \\ 2 & -2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & - \end{vmatrix}$		1.21.	$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & -4 & 3 \\ 3 & -4 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & -2 & - \end{vmatrix}$	
	$i=2, \quad j=3$			$i=4, \quad j=3$			$i=1, \quad j=2$	
1.22.	$\begin{vmatrix} -1 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 2 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & -2 & 0 \end{vmatrix}$		1.23.	$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{vmatrix}$		1.24.	$\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 2 & 1 \\ 5 & 0 & 4 & 2 \end{vmatrix}$	
	$i=3, \quad j=2$			$i=4, \quad j=4$			$i=3, \quad j=2$	
1.25.	$\begin{vmatrix} 4 & 3 & -2 & -1 \\ -2 & 1 & -4 & 3 \\ 0 & 4 & 1 & -2 \\ 5 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}$		1.26.	$\begin{vmatrix} 3 & -5 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & -2 \\ 3 & 1 & -3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 & 2 \end{vmatrix}$		1.27.	$\begin{vmatrix} 2 & -2 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -2 & 1 \\ 3 & 4 & -4 & 0 \end{vmatrix}$	
	$i=2, \quad j=3$			$i=4, \quad j=1$			$i=3, \quad j=4$	
1.28.	$\begin{vmatrix} 6 & 0 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -3 & 3 \\ 4 & 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$		1.29.	$\begin{vmatrix} -1 & -2 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \\ 3 & -3 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 & -2 \end{vmatrix}$		1.30.	$\begin{vmatrix} -4 & 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 2 & 3 \\ -3 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -2 & 3 \end{vmatrix}$	
	$i=1, \quad j=2$			$i=4, \quad j=4$			$i=2, \quad j=2$	

1.31.	$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & -2 & 4 \end{vmatrix}$		1.32.	$\begin{vmatrix} 0 & -2 & 1 & 7 \\ 4 & -8 & 2 & - \\ 10 & 1 & -5 & 4 \\ -8 & 3 & 2 & - \end{vmatrix}$	1.33.	$\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{vmatrix}$
	$i=4, \quad j=2$		$i=2, \quad j=3$		$i=3, \quad j=1$	
1.34.	$\begin{vmatrix} -1 & -2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 0 & 6 \\ 2 & -2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & -1 \end{vmatrix}$	$i=3, \quad j=$				

Задание 2. Даны две матрицы A и B . Найти: а) $2A+3B$; б) AB ; в) BA ; г) A^{-1}

2.1. $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	2.2. $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 2 & 8 & -5 \\ -3 & -1 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix}$
2.3. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 0 \\ 2 & 4 & -6 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$	2.4. $A = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 11 \\ 9 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 7 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 7 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}$
2.5. $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix}$	2.6. $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$
2.7. $A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 4 & -1 & -2 \\ 4 & 3 & 7 \end{pmatrix}$	2.8. $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 3 & -1 & -4 \\ -1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 0 & 6 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \end{pmatrix}$
2.9. $A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ -4 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 9 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$	2.10. $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ -4 & 0 & 5 \\ 3 & 2 & -3 \end{pmatrix}$
2.11. $A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ -4 & 0 & 5 \\ 3 & 2 & -3 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 4 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$	2.12. $A = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 6 & -4 \end{pmatrix}$
2.13. $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 8 & 4 & -1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 5 & 5 \\ 7 & 1 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$	2.14. $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 3 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$

2.15. $A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 5 \\ 0 & 6 & 0 \\ 4 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$	2.16. $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 0 \\ 3 & -7 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$
2.17. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & -7 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 7 & 0 & 0 \\ 5 & 3 & 1 \\ 1 & -6 & 1 \end{pmatrix}$	2.18. $A = \begin{pmatrix} 8 & -1 & -1 \\ 5 & -5 & -1 \\ 10 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$
2.19. $A = \begin{pmatrix} -7 & 2 & 0 \\ 1 & -8 & 3 \\ 4 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 0 \\ 2 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & -5 \end{pmatrix}$	2.20. $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 3 & 5 & 1 \\ 4 & -7 & 5 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & -8 & 5 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$
2.21. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & -8 & 5 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 0 & -4 & 0 \\ 5 & -6 & 4 \\ 7 & -4 & 1 \end{pmatrix}$	2.22. $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 0 \\ 1 & 5 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} -7 & -6 & 0 \\ 3 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
2.23. $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & -4 & 1 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 0 & -4 & 0 \\ 2 & 5 & -3 \\ 4 & -3 & 2 \end{pmatrix}$	2.24. $A = \begin{pmatrix} -8 & -4 & 0 \\ 7 & 0 & -5 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 5 & 5 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & -3 \end{pmatrix}$
2.25. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 4 \\ 3 & -5 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 0 \\ 5 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$	2.26. $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 1 & -5 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 1 & 3 & 2 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
2.27. $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 0 \\ 4 & 5 & 1 \\ -2 & 3 & 3 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 7 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 6 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}$	2.28. $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & -3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 5 & 4 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$
2.29. $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ -3 & 1 & 7 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$	2.30. $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 0 \\ 2 & -4 & 6 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 2 & 5 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$
2.31. $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 2 & 4 & -6 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$	2.32. $A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ -4 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 1 & 9 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}$
2.33. $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 0 \\ 3 & -7 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$	2.34. $A = \begin{pmatrix} 8 & 5 & -1 \\ 1 & 5 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} -7 & -6 & 0 \\ 3 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

Задание 3. Решить систему линейных уравнений тремя способами: а) по формулам Крамера; б) матричным методом; в) методом Гаусса.

3.1. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$	3.2. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3 \end{cases}$
3.3. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$	3.4. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7 \end{cases}$
3.5. $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 12 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -9 \end{cases}$	3.6. $\begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5 \end{cases}$
3.7. $\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9 \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12 \end{cases}$	3.8. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 33 \\ 7x_1 - 5x_2 = 24 \\ 4x_1 + 11x_3 = 39 \end{cases}$
3.9. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12 \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 = -33 \\ 4x_1 + x_3 = -7 \end{cases}$	3.10. $\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6 \\ 5x_2 + 4x_3 = -20 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22 \end{cases}$
3.11. $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$	3.12. $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 12 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$
3.13. $\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 19 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 11 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$	3.14. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$
3.15. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 11 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22 \end{cases}$	3.16. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 20 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15 \end{cases}$
3.17. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -3 \end{cases}$	3.18. $\begin{cases} -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = -8 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = -4 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -9 \end{cases}$
3.19. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = -11 \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 36 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = -19 \end{cases}$	3.20. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = -11 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 8 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 16 \end{cases}$

3.21. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 9 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 11 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 19 \end{cases}$	3.22. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$
3.23. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 12 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 16 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \end{cases}$	3.24. $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 14 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -16 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = -8 \end{cases}$
3.25. $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases}$	3.26. $\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -15 \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 = 13 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 9 \end{cases}$
3.27. $\begin{cases} 4x_1 - x_2 = -6 \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -14 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -19 \end{cases}$	3.28. $\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -16 \\ x_1 + 3x_3 = -6 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 9 \end{cases}$
3.29. $\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = -9 \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = -2 \\ 3x_2 - 7x_3 = -6 \end{cases}$	3.30. $\begin{cases} 7x_1 + 4x_2 - x_3 = 13 \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -10 \end{cases}$
3.31. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$	3.32. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3 \end{cases}$
3.33. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$	3.34. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7 \end{cases}$

Тема 2. Векторы

Задание 1. По координатам точек A , B и C для указанных векторов найти: а) модуль $\vec{a}$; б) скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$; в) проекцию вектора $\vec{c}$ на вектор $\vec{d}$.

1.1.	$A(4, 6, 3), B(-5, 2, 6), C(4, -4, -3), \vec{a} = 4\vec{CB} - \vec{AC}, \vec{b} = \vec{AB}, \vec{c} = \vec{CB}, \vec{d} = \vec{AC}$
1.2.	$A(4, 3, -2), B(-3, -1, 4), C(2, 2, 1), \vec{a} = -5\vec{AC} + 2\vec{CB}, \vec{b} = \vec{AB}, \vec{c} = \vec{AC}, \vec{d} = \vec{BC}$
1.3.	$A(-2, -2, 4), B(1, 3, -2), C(1, 4, 2), \vec{a} = 2\vec{AC} - 3\vec{BA}, \vec{b} = \vec{BC}, \vec{c} = \vec{BC}, \vec{d} = \vec{AC}$

1.4.	$A(2,4,3), B(3,1,-4), C(-1,2,2), \bar{a}=2\overline{BA}+4\overline{AC}, \bar{b}=\overline{BA}, \bar{c}=\overline{b}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.5.	$A(2,4,5), B(1,-2,3), C(-1,-2,4), \bar{a}=2\overline{AB}-4\overline{AC}, \bar{b}=\overline{BC}, \bar{c}=\overline{b}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.6.	$A(-1-2,4), B(-1,3,5), C(1,4,2), \bar{a}=3\overline{AC}-7\overline{BN}, \bar{b}=\overline{AB}, \bar{c}=\overline{b}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.7.	$A(1,3,2), B(-2,4,-1), C(1,3,-2), \bar{a}=2\overline{AB}+5\overline{CB}, \bar{b}=\overline{AC}, \bar{c}=\overline{b}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.8.	$A(2,-4,3), B(-3,-2,4), C(0,0,-2), \bar{a}=2\overline{AN}-4\overline{CB}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{CB}, \bar{d}=\overline{CB}$
1.9.	$A(3,4,-4), B(-2,1,2), C(2,-3,1), \bar{a}=5\overline{NB}+4\overline{AC}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{BA}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.10.	$A(0,2,5), B(2,-3,4), C(3,2,-5), \bar{a}=-3\overline{AB}+4\overline{CB}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{AC}, \bar{d}=\overline{AB}$
1.11.	$A(-2,-3,-4), B(2,-4,0), C(1,4,5), \bar{a}=4\overline{AC}-8\overline{BN}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{AB}, \bar{d}=\overline{BC}$
1.12.	$A(-2,-3,-2), B(1,4,2), C(1,-3,3), \bar{a}=2\overline{AC}-4\overline{BN}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{AB}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.13.	$A(5,6,1), B(-2,4,-1), C(3,-3,3), \bar{a}=3\overline{AB}-4\overline{BN}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{AC}, \bar{d}=\overline{AB}$
1.14.	$A(10,6,3), B(-2,4,5), C(3,-4,-6), \bar{a}=5\overline{AN}-2\overline{CB}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{BA}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.15.	$A(3,2,4), B(-2,1,3), C(2,-2,-1), \bar{a}=4\overline{BC}-3\overline{AC}, \bar{b}=\overline{BA}, \bar{c}=\overline{AC}, \bar{d}=\overline{BC}$
1.16.	$A(-2,3,-4), B(3,-1,2), C(4,2,4), \bar{a}=7\overline{AC}+4\overline{NB}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{AB}, \bar{d}=\overline{CB}$
1.17.	$A(4,5,3), B(-4,2,3), C(5,-6,-2), \bar{a}=9\overline{AB}-4\overline{BC}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{AC}, \bar{d}=\overline{AB}$
1.18.	$A(2,4,6), B(-3,5,1), C(4,-5,-4), \bar{a}=-6\overline{BC}+2\overline{BA}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{CA}, \bar{d}=\overline{BA}$
1.19.	$A(-4,-2,-5), B(3,7,2), C(4,6,-3), \bar{a}=9\overline{BA}+3\overline{BN}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{AC}, \bar{d}=\overline{BC}$
1.20.	$A(5,4,4), B(-5,2,3), C(4,2,-5), \bar{a}=11\overline{AC}-6\overline{AB}, \bar{b}=\overline{BC}, \bar{c}=\overline{AB}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.21.	$A(3,4,6), B(-4,6,4), C(5,-2,-3), \bar{a}=-7\overline{BC}+4\overline{CA}, \bar{b}=\overline{BA}, \bar{c}=\overline{CA}, \bar{d}=\overline{BC}$
1.22.	$A(-5,-2,-6), B(3,4,5), C(2,-5,4), \bar{a}=8\overline{AC}-5\overline{BN}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{AB}, \bar{d}=\overline{BC}$
1.23.	$A(3,4,1), B(5,-2,6), C(4,2,-7), \bar{a}=-7\overline{AC}+5\overline{AB}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{BC}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.24.	$A(4,3,2), B(-4,-3,5), C(6,4,-3), \bar{a}=8\overline{AC}-5\overline{BN}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{BA}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.25.	$A(-5,4,3), B(4,5,2), C(2,7,-4), \bar{a}=3\overline{BC}+2\overline{AB}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{CA}, \bar{d}=\overline{AB}$
1.26.	$A(6,4,5), B(-7,1,8), C(2,-2,-7), \bar{a}=5\overline{CB}-2\overline{AC}, \bar{b}=\overline{AB}, \bar{c}=\overline{CB}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.27.	$A(6,5,-4), B(-5,-2,2), C(3,3,2), \bar{a}=6\overline{AB}-3\overline{CB}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{AC}, \bar{d}=\overline{CB}$
1.28.	$A(-3,-5,6), B(3,5,-4), C(2,6,4), \bar{a}=4\overline{AC}-5\overline{BA}, \bar{b}=\overline{CB}, \bar{c}=\overline{BA}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.29.	$A(3,5,4), B(4,2,-3), C(-2,4,7), \bar{a}=3\overline{BA}-4\overline{AC}, \bar{b}=\overline{AB}, \bar{c}=\overline{BA}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.30.	$A(4,6,7), B(2,-4,1), C(-3,-4,2), \bar{a}=5\overline{AB}-2\overline{AC}, \bar{b}=\bar{c}=\overline{BC}, \bar{d}=\overline{AB}$
1.31.	$A(4,6,3), B(-5,2,6), C(4,-4,-3), \bar{a}=4\overline{CB}-\overline{AC}, \bar{b}=\overline{AB}, \bar{c}=\overline{CB}, \bar{d}=\overline{AC}$
1.32.	$A(4,3,-2), B(-3,-1,4), C(2,2,1), \bar{a}=-5\overline{AC}+2\overline{CB}, \bar{b}=\overline{AB}, \bar{c}=\overline{AC}, \bar{d}=\overline{CB}$

1.33.	$A(-2, 2, 4), B(1, 3, -2), C(1, 4, 2), \bar{a} = 2\bar{AC} - 3\bar{BA}, \bar{b} = \bar{BC}, \bar{c} = \bar{BC}, \bar{d}$
1.34.	$A(2, 4, 3), B(3, 1, -4), C(-1, 2, 2), \bar{a} = 2\bar{BA} + 4\bar{AC}, \bar{b} = \bar{BA}, \bar{c} = \bar{b}, \bar{d} = \bar{A}$

Задание 2.

Даны векторы $\bar{a}, \bar{b}$ и $\bar{c}$. Необходимо: а) вычислить смешанное произведение трёх векторов; б) найти модуль векторного произведения; в) вычислить скалярное произведение двух векторов; г) проверить, будут ли коллинеарны или ортогональны два вектора; д) проверить, будут ли компланарны три вектора.

2.1.	$\bar{a} = 2\bar{i} - 3\bar{j} + \bar{k}, \bar{b} = \bar{j} + 4\bar{k}, \bar{c} = 5\bar{i} + 2\bar{j} - 3\bar{k};$ а) $\bar{a}, 3\bar{b}, \bar{c};$ б) $3\bar{a}, 2\bar{c};$ в) $\bar{b}, -4\bar{c};$ г) $\bar{a}, \bar{c};$ д) $\bar{a}, 2\bar{b}, 3\bar{c}.$
2.2.	$\bar{a} = 3\bar{i} + 4\bar{j} + \bar{k}, \bar{b} = \bar{i} - 2\bar{j} + 7\bar{k}, \bar{c} = 3\bar{i} - 6\bar{j} + 21\bar{k};$ а) $5\bar{a}, 2\bar{b}, \bar{c};$ б) $4\bar{b}, 2\bar{c};$ в) $\bar{b}, \bar{c};$ г) $2\bar{a}, -3\bar{b}, \bar{c}.$
2.3.	$\bar{a} = 2\bar{i} - 4\bar{j} - 2\bar{k}, \bar{b} = 7\bar{i} + 3\bar{j}, \bar{c} = 3\bar{i} + 5\bar{j} - 7\bar{k};$ а) $\bar{a}, 2\bar{b}, 3\bar{c};$ б) $3\bar{a}, -7\bar{b};$ в) $\bar{c};$ г) $\bar{a}, \bar{c};$ д) $2\bar{a}, -3\bar{b}, \bar{c}.$
2.4.	$\bar{a} = -7\bar{i} + 2\bar{k}, \bar{b} = 2\bar{i} - 6\bar{j} + 4\bar{k}, \bar{c} = \bar{i} - 3\bar{j} + \bar{k};$ а) $\bar{a}, -2\bar{b}, -7\bar{c};$ б) $4\bar{b}, 3\bar{c};$ в) $2\bar{b}, \bar{c};$ г) $2\bar{a}, 4\bar{b}, 3\bar{c}.$
2.5.	$\bar{a} = -4\bar{i} + 2\bar{j} - \bar{k}, \bar{b} = 3\bar{i} + 5\bar{j} - 2\bar{k}, \bar{c} = \bar{j} + 5\bar{k};$ а) $\bar{a}, 6\bar{b}, 3\bar{c};$ б) $2\bar{b}, \bar{a};$ в) $\bar{a}, -4\bar{b}, \bar{c};$ г) $\bar{a}, \bar{b};$ д) $\bar{a}, 6\bar{b}, 3\bar{c}.$
2.6.	$\bar{a} = 3\bar{i} - 2\bar{j} + \bar{k}, \bar{b} = 2\bar{j} - 3\bar{k}, \bar{c} = -3\bar{i} + 2\bar{j} - \bar{k};$ а) $\bar{a}, -3\bar{b}, 2\bar{c};$ б) $5\bar{a}, 3\bar{c};$ в) $-3\bar{b}, \bar{c};$ г) $5\bar{a}, 4\bar{b}, 3\bar{c}.$
2.7.	$\bar{a} = 4\bar{i} - \bar{j} + 3\bar{k}, \bar{b} = 2\bar{i} + 3\bar{j} - 5\bar{k}, \bar{c} = 7\bar{i} + 2\bar{j} + 4\bar{k};$ а) $7\bar{a}, -4\bar{b}, 2\bar{c};$ б) $3\bar{a}, 5\bar{c};$ в) $\bar{b}, \bar{c};$ г) $7\bar{a}, 2\bar{b}, 5\bar{c}.$
2.8.	$\bar{a} = 4\bar{i} + 2\bar{j} - 3\bar{k}, \bar{b} = 2\bar{i} + \bar{k}, \bar{c} = -12\bar{i} - 6\bar{j} + 9\bar{k};$ а) $2\bar{a}, 3\bar{b}, \bar{c};$ б) $4\bar{a}, 3\bar{b};$ в) $2\bar{b}, \bar{c};$ г) $2\bar{a}, 3\bar{b}, -4\bar{c}.$
2.9.	$\bar{a} = -\bar{i} + 5\bar{k}, \bar{b} = -3\bar{i} + 2\bar{j} + 2\bar{k}, \bar{c} = -2\bar{i} - 4\bar{j} + \bar{k};$ а) $3\bar{a}, -4\bar{b}, 2\bar{c};$ б) $7\bar{a}, -3\bar{c};$ в) $\bar{b}, \bar{c};$ г) $7\bar{a}, 2\bar{b}, -3\bar{c}.$
2.10.	$\bar{a} = 6\bar{i} - 4\bar{j} + 6\bar{k}, \bar{b} = 9\bar{i} - 6\bar{j} + 9\bar{k}, \bar{c} = \bar{i} - 8\bar{k};$ а) $2\bar{a}, -4\bar{b}, 3\bar{c};$ б) $3\bar{b}, -9\bar{c};$ в) $\bar{a}, \bar{b};$ г) $3\bar{a}, -4\bar{b}, -9\bar{c}.$
2.11.	$\bar{a} = 5\bar{i} - 3\bar{j} + 4\bar{k}, \bar{b} = 2\bar{i} - 4\bar{j} - 2\bar{k}, \bar{c} = 3\bar{i} + 5\bar{j} - 7\bar{k};$ а) $\bar{a}, -4\bar{b}, 2\bar{c};$ б) $-2\bar{b}, 4\bar{c};$ в) $\bar{b}, \bar{c};$ г) $\bar{a}, -2\bar{b}, 6\bar{c}.$

2.12.	$\bar{a} = -4\bar{i} + 3\bar{j} - 7\bar{k}, \quad \bar{b} = 3\bar{i} + 6\bar{j} - 2\bar{k}, \quad \bar{c} = 6\bar{i} + 9\bar{j} - 3\bar{k};$	$a) - 2\bar{a}, \bar{b}, -2\bar{c};$	$b) 4\bar{b},$	$c) \bar{b}, \bar{c};$	$d) - 2\bar{a}, 4\bar{b}, 7\bar{c}.$	
2.13.	$\bar{a} = -5\bar{i} + 2\bar{j} - 2\bar{k}, \quad \bar{b} = 7\bar{i} - 5\bar{k}, \quad \bar{c} = 2\bar{i} + 3\bar{j} - 2\bar{k};$	$a) 2\bar{a}, 4\bar{b}, -5\bar{c};$	$b) - 3\bar{b}, 11\bar{c};$	$в) 8$	$c) \bar{a}, \bar{c};$	$d) 8\bar{a}, -3\bar{b}, 11\bar{c}.$
2.14.	$\bar{a} = -4\bar{i} - 6\bar{j} + 2\bar{k}, \quad \bar{b} = 2\bar{i} + 3\bar{j} - \bar{k}, \quad \bar{c} = -\bar{i} + 5\bar{j} - 3\bar{k};$	$a) 5\bar{a}, 7\bar{b}, 2\bar{c};$	$b) - 4\bar{b}, 11$	$c) \bar{a}, \bar{b};$	$d) 3\bar{a}, 7\bar{b}, -2\bar{c}.$	
2.15.	$\bar{a} = -4\bar{i} + 2\bar{j} - 3\bar{k}, \quad \bar{b} = -3\bar{j} + 5\bar{k}, \quad \bar{c} = 6\bar{i} + 6\bar{j} - 4\bar{k};$	$a) 5\bar{a}, -\bar{b}, 3\bar{c};$	$b) - 7\bar{a}, 4\bar{c};$	$в) 3$	$c) \bar{a}, \bar{c};$	$d) 3\bar{a}, -9\bar{b}, 4\bar{c}.$
2.16.	$\bar{a} = -3\bar{i} + 8\bar{j}, \quad \bar{b} = 2\bar{i} + 3\bar{j} - 2\bar{k}, \quad \bar{c} = 8\bar{i} + 12\bar{j} - 8\bar{k};$	$a) 4\bar{a}, -6\bar{b}, 5\bar{c};$	$b) - 7\bar{a}, 9\bar{c};$	$в) 3$	$c) \bar{b}, \bar{c};$	$d) 4\bar{a}, -6\bar{b}, 9\bar{c}.$
2.17.	$\bar{a} = 2\bar{i} - 4\bar{j} - 2\bar{k}, \quad \bar{b} = -9\bar{i} + 2\bar{k}, \quad \bar{c} = 3\bar{i} + 5\bar{j} - 7\bar{k};$	$a) 7\bar{a}, 5\bar{b}, -\bar{c};$	$b) - 5\bar{a}, 4\bar{b};$	$в) 3\bar{b},$	$c) \bar{a}, \bar{c};$	$d) 7\bar{a}, 5\bar{b}, -\bar{c}.$
2.18.	$\bar{a} = 9\bar{i} - 3\bar{j} + \bar{k}, \quad \bar{b} = 3\bar{i} - 5\bar{j} + 7\bar{k}, \quad \bar{c} = \bar{i} - 5\bar{j} + 7\bar{k};$	$a) 2\bar{a}, -7\bar{b}, 3\bar{c};$	$b) - 6\bar{a}, 4\bar{c};$	$в) 4$	$c) \bar{b}, \bar{c};$	$d) 2\bar{a}, -7\bar{b}, 4\bar{c}.$
2.19.	$\bar{a} = -2\bar{i} + 4\bar{j} - 3\bar{k}, \quad \bar{b} = 5\bar{i} + \bar{j} - 2\bar{k}, \quad \bar{c} = 7\bar{i} + 4\bar{j} - \bar{k};$	$a) \bar{a}, -6\bar{b}, 2\bar{c};$	$b) - 8\bar{b}, 5\bar{c},$	$в) 4$	$c) \bar{a}, \bar{b};$	$d) \bar{a}, -6\bar{b}, 5\bar{c}.$
2.20.	$\bar{a} = -9\bar{i} + 4\bar{j} - 5\bar{k}, \quad \bar{b} = \bar{i} - 2\bar{j} + 4\bar{k}, \quad \bar{c} = -5\bar{i} + 10\bar{j} - 20\bar{k};$	$a) - 2\bar{a}, 7\bar{b}, 5\bar{c};$	$b) - 6$	$c) \bar{b}, \bar{c};$	$d) - 2\bar{a}, 7\bar{b}, 4\bar{c}.$	
2.21.	$\bar{a} = 2\bar{i} - 7\bar{j} + 5\bar{k}, \quad \bar{b} = -\bar{i} + 2\bar{j} - 4\bar{k}, \quad \bar{c} = 3\bar{i} + 2\bar{j} - 4\bar{k};$	$a) - 3\bar{a}, 6\bar{b}, -\bar{c};$	$b) 5\bar{b}, 3\bar{c};$	$в) 4$	$c) \bar{b}, \bar{c};$	$d) 7\bar{a}, -4\bar{b}, 3\bar{c}.$
2.22.	$\bar{a} = 7\bar{i} - 4\bar{j} - 5\bar{k}, \quad \bar{b} = \bar{i} - 11\bar{j} + 3\bar{k}, \quad \bar{c} = 5\bar{i} + 5\bar{j} + 3\bar{k};$	$a) 3\bar{a}, -7\bar{b}, 2\bar{c};$	$b) 4\bar{b}, 6\bar{c};$	$в) -$	$c) \bar{a}, \bar{c};$	$d) - 4\bar{a}, 2\bar{b}, 6\bar{c}.$
2.23.	$\bar{a} = 4\bar{i} - 6\bar{j} - 2\bar{k}, \quad \bar{b} = -2\bar{i} + 3\bar{j} + \bar{k}, \quad \bar{c} = 3\bar{i} - 5\bar{j} + 7\bar{k};$	$a) 6\bar{a}, 3\bar{b}, 8\bar{c};$	$b) - 7\bar{b}, 6\bar{c},$	$в) 4$	$c) \bar{a}, \bar{b};$	$d) - 5\bar{a}, 3\bar{b}, 4\bar{c}.$
2.24.	$\bar{a} = 3\bar{i} - \bar{j} + 25\bar{k}, \quad \bar{b} = -\bar{i} + 5\bar{j} - 4\bar{k}, \quad \bar{c} = 6\bar{i} - 2\bar{j} + 4\bar{k};$	$a) 4\bar{a}, -7\bar{b}, -2\bar{c};$	$b) 6\bar{a}, -4\bar{c};$	$в) 4$	$c) \bar{a}, \bar{c};$	$d) 6\bar{a}, -7\bar{b}, -2\bar{c}.$
2.25.	$\bar{a} = -3\bar{i} - \bar{j} - 5\bar{k}, \quad \bar{b} = 2\bar{i} + 7\bar{j} - \bar{k}, \quad \bar{c} = 3\bar{i} + 7\bar{j} - \bar{k};$	$a) 2\bar{a}, -\bar{b}, 3\bar{c};$	$b) - 9\bar{a}, 4\bar{c};$	$в) 5$	$c) \bar{b}, \bar{c};$	$d) 2\bar{a}, 5\bar{b}, -6\bar{c}.$
2.26.	$\bar{a} = -3\bar{i} + 2\bar{j} + 7\bar{k}, \quad \bar{b} = \bar{i} - 5\bar{k}, \quad \bar{c} = 6\bar{i} + 4\bar{j} - \bar{k};$	$a) - 2\bar{a}, \bar{b}, 7\bar{c};$	$b) 5\bar{a}, -2\bar{c};$	$в) 3\bar{a}, \bar{c};$	$c) \bar{a}, \bar{c};$	$d) - 2\bar{a}, 3\bar{b}, 7\bar{c}.$
2.27.	$\bar{a} = 3\bar{i} - \bar{j} + 5\bar{k}, \quad \bar{b} = 2\bar{i} - 4\bar{j} + 6\bar{k}, \quad \bar{c} = \bar{i} - 2\bar{j} + 3\bar{k};$	$a) - 3\bar{a}, 4\bar{b}, -5\bar{c};$	$b) 6\bar{b}, 3\bar{c};$	$в) 4$	$c) \bar{b}, \bar{c};$	$d) - 3\bar{a}, 4\bar{b}, -5\bar{c}.$

2.28.	$\bar{a} = 4\bar{i} - 5\bar{j} - 4\bar{k}, \bar{b} = 5\bar{i} - \bar{j}, \bar{c} = 2\bar{i} + 4\bar{j} - 3\bar{k};$	$a) \bar{a}, 7\bar{b}, -2\bar{c};$	$б) -5\bar{a}, 4\bar{b};$	$в) 8\bar{c}, -3\bar{a}, -5\bar{b};$	$г) \bar{a}, \bar{c};$	$д) -3\bar{a}, 4\bar{b}, 8\bar{c}.$
2.29.	$\bar{a} = -9\bar{i} + 4\bar{k}, \bar{b} = 2\bar{i} - 4\bar{j} + 6\bar{k}, \bar{c} = 3\bar{i} - 6\bar{j} + 9\bar{k};$	$a) 3\bar{a}, -5\bar{b}, -4\bar{c};$	$б) 6\bar{b}, 2\bar{c};$	$в) -\bar{a}, -\bar{b}, -\bar{c};$	$г) \bar{a}, \bar{b}, \bar{c};$	$д) 3\bar{a}, 6\bar{b}, -4\bar{c}.$
2.30.	$\bar{a} = 5\bar{i} - 6\bar{j} - 4\bar{k}, \bar{b} = 4\bar{i} + 8\bar{j} - 7\bar{k}, \bar{c} = 3\bar{j} - 4\bar{k};$	$a) 5\bar{a}, 3\bar{b}, -4\bar{c};$	$б) 4\bar{b}, \bar{a};$	$в) 7\bar{c}, -\bar{a}, -\bar{b};$	$г) \bar{a}, \bar{b};$	$д) 5\bar{a}, 4\bar{b}, -2\bar{c}.$
2.31.	$\bar{a} = 2\bar{i} - 3\bar{j} + \bar{k}, \bar{b} = \bar{j} + 4\bar{k}, \bar{c} = 5\bar{i} + 2\bar{j} - 3\bar{k};$	$a) \bar{a}, 3\bar{b}, \bar{c};$	$б) 3\bar{a}, 2\bar{c};$	$в) \bar{b}, -4\bar{c}, -\bar{a};$	$г) \bar{a}, \bar{c};$	$д) \bar{a}, 2\bar{b}, 3\bar{c}.$
2.32.	$\bar{a} = 3\bar{i} + 4\bar{j} + \bar{k}, \bar{b} = \bar{i} - 2\bar{j} + 7\bar{k}, \bar{c} = 3\bar{i} - 6\bar{j} + 21\bar{k};$	$a) 5\bar{a}, 2\bar{b}, \bar{c};$	$б) 4\bar{b}, 2\bar{c};$	$в) \bar{a}, -\bar{b}, -\bar{c};$	$г) \bar{b}, \bar{c};$	$д) 2\bar{a}, -3\bar{b}, \bar{c}.$
2.33.	$\bar{a} = 2\bar{i} - 4\bar{j} - 2\bar{k}, \bar{b} = 7\bar{i} + 3\bar{j}, \bar{c} = 3\bar{i} + 5\bar{j} - 7\bar{k};$	$a) \bar{a}, 2\bar{b}, 3\bar{c};$	$б) 3\bar{a}, -7\bar{b};$	$в) \bar{a}, -\bar{b}, -\bar{c};$	$г) \bar{a}, \bar{c};$	$д) 2\bar{a}, -3\bar{b}, \bar{c}.$
2.34.	$\bar{a} = -7\bar{i} + 2\bar{k}, \bar{b} = 2\bar{i} - 6\bar{j} + 4\bar{k}, \bar{c} = \bar{i} - 3\bar{j} + \bar{k};$	$a) \bar{a}, -2\bar{b}, -7\bar{c};$	$б) 4\bar{b}, 3\bar{c};$	$в) \bar{a}, -\bar{b}, -\bar{c};$	$г) \bar{b}, \bar{c};$	$д) 2\bar{a}, 4\bar{b}, 3\bar{c}.$

Тема 3. Аналитическая геометрия

Задание 1.

Вершины пирамиды находятся в точках A, B, C и D . Вычислить: а) площадь указанной грани; б) площадь сечения, проходящего через середину ребра l и две вершины пирамиды; в) Объём пирамиды $ABCD$.

3.1.	$A(3, 4, 5), B(1, 2, 1), C(-2, -3, 6), D(3, -6, -3);$	$a) ACD;$	$б) l = AB, C u D$
3.2.	$A(-7, -5, 6), B(-2, 5, -3), C(3, -2, 4), D(1, 2, 2);$	$a) BCD;$	$б) l = CD, A u D.$
3.3.	$A(1, 3, 1), B(-1, 4, 6), C(-2, -3, 4), D(3, 4, -4);$	$a) ACD;$	$б) l = BC, A u D.$
3.4.	$A(2, 4, 1), B(-3, -2, 4), C(3, 5, -2), D(4, 2, -3);$	$a) ABD;$	$б) l = AC, B u D$
3.5.	$A(-5, -3, -4), B(1, 4, 6), C(3, 2, -2), D(8, -2, 4);$	$a) ACD;$	$б) l = BC, A u D.$
3.6.	$A(3, 4, 2), B(-2, 3, -5), C(4, -3, 6), D(6, -5, 3);$	$a) ABD;$	$б) l = BD, A u C$
3.7.	$A(-4, 6, 3), B(3, -5, 1), C(2, 6, -4), D(2, 4, -5);$	$a) ACD;$	$б) l = AD, B u C$
3.8.	$A(7, 5, 8), B(-4, -5, 3), C(2, -3, 5), D(5, 1, -4);$	$a) BCD;$	$б) l = BC, A u D.$
3.9.	$A(3, -2, 6), B(-6, -2, 3), C(1, 1, -4), D(4, 6, -7);$	$a) ABD;$	$б) l = BD, A u C$
3.10.	$A(-5, -4, -3), B(7, 3, -1), C(6, -2, 0), D(3, 2, -7);$	$a) BCD;$	$б) l = AD, B u C$
3.11.	$A(3, -5, -2), B(-4, 2, 3), C(1, 5, 7), D(-2, -4, 5);$	$a) ACD;$	$б) l = BD, A u C$
3.12.	$A(7, 4, 9), B(1, -2, -3), C(-5, -3, 0), D(1, -3, 4);$	$a) ABD;$	$б) l = AB, C u D$

3.13.	$A(-4, -7, -3), B(-4, -5, 7), C(2, -3, 3), D(3, 2, 1); a)BCD; б)l=BC, Au$
3.14.	$A(-4, -5, -5), B(3, 1, 2), C(5, 7, -6), D(6, -1, 5); a)ACD; б)l=BC, Au$
3.15.	$A(5, 2, 4), B(-3, 5, -7), C(1, -5, 8), D(9, -3, 5); a)ABD; б)l=BD, Au$
3.16.	$A(-6, 4, 5), B(5, -7, 3), C(4, 2, -8), D(2, 8, -3); a)ACD; б)l=AD, Bu$
3.17.	$A(5, 3, 6), B(-3, -4, 4), C(5, -6, 8), D(4, 0, -3); a)BCD; б)l=BC, Au$
3.18.	$A(5, -4, 4), B(-4, -6, 5), C(3, 2, -7), D(6, 2, -9); a)ABD; б)l=BD, Au$
3.19.	$A(-7, -6, -5), B(5, 1, -3), C(8, -4, 0), D(3, 4, -7); a)BCD; б)l=AD, B$
3.20.	$A(7, -1, -2), B(1, 7, 8), C(3, 7, 9), D(-3, -5, 2); a)ACD; б)l=BD, Au$
3.21.	$A(5, 2, 7), B(7, -6, -9), C(-7, -6, 3), D(1, -5, 2); a)ABD; б)l=AB, Cu$
3.22.	$A(-2, -5, -1), B(-6, -7, 9), C(4, -5, 1), D(2, 1, 4); a)BCD; б)l=BC, A$
3.23.	$A(-6, -3, -5), B(5, 1, 7), C(3, 5, -1), D(4, -2, 9); a)ACD; б)l=BC, Au$
3.24.	$A(7, 4, 2), B(-5, 3, -9), C(1, -5, 3), D(7, -9, 1); a)ABD; б)l=BD, Au$
3.25.	$A(-8, 2, 7), B(3, -5, 9), C(2, 4, -6), D(4, 6, -5); a)ACD; б)l=AD, Bu$
3.26.	$A(4, 3, 1), B(2, 7, 5), C(-4, -2, 4), D(2, -3, -5); a)ABC; б)l=AB, Cu$
3.27.	$A(-9, 7, 4), B(-4, 3, -1), C(5, -4, 2), D(3, 4, 4); a)BCD; б)l=CD, Au$
3.28.	$A(3, 5, 3), B(-3, 2, 8), C(-3, -2, 6), D(7, 8, -2); a)ACD; б)l=BD, Au$
3.29.	$A(4, 2, 3), B(-5, -4, 2), C(5, 7, -4), D(6, 4, -7); a)ABD; б)l=AD, Bu$
3.30.	$A(-4, -2, -3), B(2, 5, 7), C(6, 3, -1), D(6, -4, 1); a)ACD; б)l=BC, Au$
3.31.	$A(3, 4, 5), B(1, 2, 1), C(-2, -3, 6), D(3, -6, -3); a)ACD; б)l=AB, Cu$
3.32.	$A(-7, -5, 6), B(-2, 5, -3), C(3, -2, 4), D(1, 2, 2); a)BCD; б)l=CD, Au$
3.33.	$A(1, 3, 1), B(-1, 4, 6), C(-2, -3, 4), D(3, 4, -4); a)ACD; б)l=BC, Au$
3.34.	$A(2, 4, 1), B(-3, -2, 4), C(3, 5, -2), D(4, 2, -3); a)ABD; б)l=AC, Bu$

Задание 2.

Даны вершины треугольника $ABC: A(x_1, y_1); B(x_2, y_2); C(x_3, y_3)$. Найти:

- уравнение стороны AB ;
- уравнение высоты CH ;
- уравнение медианы AM ;
- уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно стороне AB ;
- расстояние от точки C до прямой AB .

4.1. $A(-2, 4), B(3, 1), C(10, 7)$	4.2. $A(-3, -2), B(14, 4), C(6, 8)$
4.3. $A(1, 7), B(-3, -1), C(11, -3)$	4.4. $A(1, 0), B(-1, 4), C(9, 5)$

4.5. $A(1, -2), B(7, 1), C(3, 7)$	4.6. $A(-2, -3), B(1, 6), C(6, 1)$
4.7. $A(-4, 2), B(-6, 6), C(6, 2)$	4.8. $A(4, -3), B(7, 3), C(1, 10)$
4.9. $A(4, -4), B(8, 2), C(3, 8)$	4.10. $A(-3, -3), B(5, -7), C(7, 7)$
4.11. $A(1, -6), B(3, 4), C(-3, 3)$	4.12. $A(-4, 2), B(8, -6), C(2, 6)$
4.13. $A(-5, 2), B(0, -4), C(5, 7)$	4.14. $A(4, -4), B(6, 2), C(-1, 8)$
4.15. $A(-3, 8), B(-6, 2), C(0, -5)$	4.16. $A(6, -9), B(10, -1), C(-4, 1)$
4.17. $A(4, 1), B(-3, -1), C(7, -3)$	4.18. $A(-4, 2), B(6, -4), C(4, 10)$
4.19. $A(3, -1), B(11, 3), C(-6, 2)$	4.20. $A(-7, -2), B(-7, 4), C(5, -5)$
4.21. $A(-1, -4), B(9, 6), C(-5, 4)$	4.22. $A(10, -2), B(4, -5), C(-3, 1)$
4.23. $A(-3, -1), B(-4, -5), C(8, 1)$	4.24. $A(-2, -6), B(-3, 5), C(4, 0)$
4.25. $A(-7, -2), B(3, -8), C(-4, 6)$	4.26. $A(0, 2), B(-7, -4), C(3, 2)$
4.27. $A(7, 0), B(1, 4), C(-8, -4)$	4.28. $A(1, -3), B(0, 7), C(-2, 4)$
4.29. $A(-5, 1), B(8, -2), C(1, 4)$	4.30. $A(2, 5), B(-3, 1), C(0, 4)$
4.31. $A(-2, 4), B(3, 1), C(10, 7)$	4.32. $A(-3, -2), B(14, 4), C(6, 8)$
4.33. $A(1, 7), B(-3, -1), C(11, -3)$	4.34. $A(1, 0), B(-1, 4), C(9, 5)$

Семестр изучения 2

Тема 1 Функция. Предел функции

Вариант №1

Задание 1. Вычислить пределы

функций

- $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$
- $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 11x + 15}{3x^2 + 5x - 12}$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x}$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - 2x + 4}{2x^4 + 3x^2 + 1}$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 5}{7x^3 - 2x^2 + 1}$
- $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x - 2} - \sqrt{4 - x}}$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 4}{x + 8}$

- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 3}{5x + 7}$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x^2)}{x^3 - 5x^2}$

Вариант №2

Задание 1. Вычислить пределы

функций

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2 + 2x}{x^2 + x}$
- $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 5x - 10}{x^3 - 1}$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 7x}{2x^3 - 4x^2 + 5}$
- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x - 5}{2x^2 + x + 7}$

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

$$6. \lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} + \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{2x-3}}{e^{2x-3}}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{2x+1}}{e^{2x-1}}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{\operatorname{tg} 3x}$$

Вариант №3

Задание 1. Вычислить пределы

функций

$$1. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{6+x-x^2}{x^3-27}$$

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

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 3x^2 + 7}{x^4 + 2x^3 + 1}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 7x - 4}{x^5 + 2x - 1}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 - 3x + 4}{3x^2 - 2x + 1}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{2x^2 - x - 21}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{2x}}{e^{1+2x}}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{4x+1}}{e^{4x-1}}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 2x}$$

Вариант №5

Задание 1. Вычислить пределы

функций

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 11x + 15}{3x^2 + 5x - 12}$$

Вариант №4

Задание 1. Вычислить пределы

функций

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

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

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

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - x^6}{x^2 - 2x + 5}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x + 7}{3x^4 - 5x^2 + 10}$$

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

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{x-1}}{e^x}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{4x-1}}{e^{4x+1}}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{x^3 + 27x}$$

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

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - 2x + 4}{2x^4 + 3x^2 + 1}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 5}{7x^3 - 2x^2 + 1}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 4}{x + 8}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x + 3}{5x + 7}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 3x^2)}{x^3 - 5x^2}$$

Вариант №6

Задание 1. Вычислить пределы

функций

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2 + 2x}{x^2 + x}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 5x - 10}{x^3 - 1}$$

Вариант №7

Задание 1. Вычислить пределы

функций

$$1. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{6 + x - x^2}{x^3 - 27}$$

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

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 3x^2 + 7}{x^4 + 2x^3 + 1}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 7x - 4}{x^5 + 2x - 1}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 - 3x + 4}{3x^2 - 2x + 1}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{2x^2 - x - 21}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{1 + 2x}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 1}{2x - 1}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 2x}$$

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

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

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

$$6. \lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} + \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{x + 1}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 1}{2x - 1}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{\operatorname{tg} 3x}$$

Вариант №8

Задание 1. Вычислить пределы

функций

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

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

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

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x - x^6}{x^2 - 2x + 5}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x + 7}{3x^4 - 5x^2 + 10}$$

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

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 1}{x}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 1}{4x + 1}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{x^3 + 27x}$$

Вариант №9

Задание 1. Вычислить пределы

функций

1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{-x^2 + x + 2}$
2. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 3x + 2}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2 + 3x + 1}{3x^2 + x - 5}$
4. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{7x^2 + 5x + 9}{1 + 4x - x^3}$
5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x^2 + 2x}{x^2 + 7x + 1}$
6. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x+1} - \sqrt{x+6}}{2x^2 - 7x - 15}$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x}{2x - 3}$
8. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^3 + 3}{x^3 - 4}$
9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\operatorname{tg} 3x}$

5. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^2 - 7x + 5}{4x^5 - 3x^3 + 2}$
6. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{\sqrt{3x+17} - \sqrt{2x+12}}{x^2 + 8x + 15}$
7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 7}{x}$
8. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^3 + 1}{3x^3 - 1}$
9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x - 3)}{x^2 - 5x + 6}$

Вариант №10

Задание 1. Вычислить пределы

функций

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 11x + 6}{2x^2 - 5x - 3}$
2. $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{2x^2 + 7x - 4}{x^3 + 64}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 + 10}{7x^3 + 2x + 1}$
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + x^2 - 6}{2x^2 + 3x + 1}$

Тема 2. Дифференцирование функций

Вариант № 1

Продифференцировать данные функции	
1. $y = 2x^5 - \frac{4}{x^3} + \frac{1}{x} + 3\sqrt{x}$	2. $y = \sqrt[3]{3x^4 + 2x - 5} + \frac{4}{(x-5)^5}$
3. $y = \sin^3 2x \times \cos 8x^5$	4. $y = \operatorname{arctg}^2 5x \times \ln(x-4)$
5. $y = \operatorname{tg}^4 3x \times \arcsin 2x^3$	6. $y = \frac{e^{\arccos^3 x}}{\sqrt{x+5}}$
7. $y = \frac{\log_5(3x-7)}{\operatorname{ctg} 7x^3}$	8. $y = \frac{9 \operatorname{arctg}(x+7)}{(x-1)^2}$
9. $y = \sqrt{\frac{2x+1}{2x-1}} \log_2(x-3x^2)$	10. $y = (\arccos(x+2))^{\operatorname{tg} 3x}$
11. $y = \frac{\sqrt{x+7}(x-3)^4}{(x+2)^5}$	
Найти y'	
12. $y^2 = 8x$	13. $\begin{cases} x = (2t+3)\cos t \\ y = 2t^3 \end{cases}$
14. Для данной функции y и аргумента x_0 вычислить $y'(x_0)$: $y = \sin^2 x, \quad x_0 = \pi/2$	
15. Записать уравнение касательной к кривой $y = x^2 - 7x + 3$ в точке с абсциссой $x = 1$	
Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя	
16. $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{\ln(x+5)}{\sqrt[4]{x+3}}$	17. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{\operatorname{tg}^2 2x}$
Провести полное исследование функции построить их графики	
18. $y = x^3 + (m+n-1)x^2 + (mn-m-n)x - mn$	
19. $y = \frac{x^2 - m}{x^2 + n}$	

Вариант №2

Продифференцировать данные функции	
1. $y = \frac{3}{x} + \sqrt[5]{x^2} - 4x^3 + \frac{2}{x^4}$	2. $y = \sqrt[3]{(x-3)^4} + \frac{2}{2x^3 - 3x + 1}$
3. $y = \cos^5 3x \times \operatorname{tg}(4x+1)^3$	4. $y = \operatorname{arctg}^3 2x \times \ln(x+5)$
5. $y = (x-2)^4 \times \arcsin 5x^4$	6. $y = \frac{(x-4)^2}{e^{\operatorname{arctg} x}}$
7. $y = \frac{\ln(5x-3)}{4 \operatorname{tg} 3x^4}$	8. $y = \frac{8 \operatorname{arctg}(2x+3)}{(x+1)^3}$

9. $y = \sqrt[3]{\frac{2x-5}{2x+3}} \lg(4x+7)$	10. $y = (\arcsin 2x)^{\operatorname{ctg}(x+1)}$
11. $y = \frac{(x-3)^5 (x+2)^3}{\sqrt{(x-1)^3}}$	
Найти $y'(x_0)$	
12. $x^2/5 + y^2/7 = 1$	13. $\begin{cases} x = 2\cos^2 t \\ y = 3\sin^2 t \end{cases}$
14. Для данной функции y и аргумента x_0 вычислить $y'(x_0)$: $y = \arctg x, \quad x_0 = 1$	
15. Записать уравнение нормали к кривой $y = x^2 - 16x + 7$ в точке с абсциссой $x = 1$	
Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя	
16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^{\ln x - x}}{x - 1}$	17. $\lim_{x \rightarrow 0} x^4 \sin(a/x)$
Провести полное исследование функции построить их графики	
18. $y = x^3 + (m+n-1)x^2 + (mn-m-n)x - mn$	
19. $y = \frac{x^2 - m}{x^2 + n}$	

Вариант №3

Продифференцировать данные функции	
1. $y = 3x^4 + \sqrt[3]{x^5} - \frac{2}{x} - \frac{4}{x^2}$	2. $y = \sqrt{(x-4)^5} + \frac{5}{2x^2 + 4x - 1}$
3. $y = \operatorname{tg}^4 x \cdot \arcsin 4x^5$	4. $y = \arccos^4 x \cdot \ln(x^2 + x - 1)$
5. $y = 2^{-x^3} \cdot \operatorname{arctg} 7x^4$	6. $y = \frac{e^{-x^3}}{\sqrt{x^2 + 5x - 1}}$
7. $y = \frac{\ln(7x+2)}{5\cos 42x}$	8. $y = \frac{7\arccos(4x-1)}{(x+2)^4}$
9. $y = \sqrt[4]{\frac{x+3}{x-3}} \ln(5x^2 - 2x + 1)$	10. $y = (\operatorname{arctg}(x+7))^{\cos 2x}$
11. $y = \frac{(x-2)^3 \sqrt{(x+1)^5}}{(x-4)^2}$	
Найти $y'(x_0)$	
12. $y = x + \operatorname{arctg} y$	13. $\begin{cases} x = 6\cos^3 t \\ y = 2\sin^3 t \end{cases}$
14. Для данной функции y и аргумента x_0 вычислить $y'(x_0)$: $y = \ln(2+x^2), \quad x_0 = 0$	
15. Записать уравнение касательной к линии $y = \sqrt{x-4}$ в точке с абсциссой $x = 8$	
Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя	

16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{x - \sin x}$	17. $\lim_{x \rightarrow 1} \ln x \cdot \ln(x - 1)$
Провести полное исследование функции построить их графики	
18. $y = x^3 + (m + n - 1)x^2 + (mn - m - n)x - mn$	
19. $y = \frac{x^2 - m}{x^2 + n}$	

Вариант №4

Продифференцировать данные функции	
1. $y = 7\sqrt{x} - \frac{2}{x^5} - 3x^3 + \frac{4}{x}$	2. $y = \sqrt[5]{7x^2 - 3x + 5} + \frac{5}{(x - 1)^3}$
3. $y = \arcsin^3 2x \cdot \operatorname{tg} 7x^4$	4. $y = \sqrt{\arccos 2x} \cdot 3^{-x}$
5. $y = (x + 6)^6 \cdot \arctg 3x^5$	6. $y = \frac{e^{-\operatorname{ctg} 5x}}{3x^2 - 4x + 2}$
7. $y = \frac{\sin^5 5x}{\ln(2x - 3)}$	8. $y = \frac{6 \arcsin(x + 5)}{(x - 2)^5}$
9. $y = \sqrt[5]{\frac{x + 1}{x - 1}} \log_3(x^2 + x + 4)$	10. $y = (\arccos \operatorname{tg}(3x - 3))^{\sin 4x}$
11. $y = \frac{(x + 3) \sqrt[5]{(x - 2)^2}}{(x + 1)^7}$	
Найти $y'(x)$	
12. $x^2/5 + y^2/3 = 1$	13. $\begin{cases} x = 1/(t + 2) \\ y = (t/(t + 2))^2 \end{cases}$
14. Для данной функции y и аргумента x_0 вычислить $y'(x_0)$: $y = e^x \cos x, \quad x_0 = 0$	
15. Записать уравнение нормали к линии $y = \sqrt{x + 4}$ в точке с абсциссой $x = -3$	
Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя	
16. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - 4 \sin^2(\pi x/6)}{1 - x^2}$	17. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{x - 3} - \frac{5}{x^2 - x - 6} \cdot 0/0$
Провести полное исследование функции построить их графики	
18. $y = x^3 + (m + n - 1)x^2 + (mn - m - n)x - mn$	
19. $y = \frac{x^2 - m}{x^2 + n}$	

Вариант №5

Продифференцировать данные функции	
1. $y = 7x + \frac{5}{x^2} - \sqrt[7]{x^4} + \frac{6}{x}$	2. $y = \sqrt[4]{3x^2 - x + 5} - \frac{3}{(x - 5)^4}$
3. $y = \operatorname{ctg} 3x \cdot \arccos 3x^2$	4. $y = \operatorname{tg}^4 3x \cdot \operatorname{arctg} 7x^2$

5. $y = 3^{\cos x} \ln(x^2 - 3x + 7)$	6. $y = \frac{\sqrt{7x^3 - 5x + 2}}{e^{\cos x}}$
7. $y = \frac{\cos^2 3x}{\lg(3x - 4)}$	8. $y = \frac{3 \operatorname{arctg}(2x - 5)}{(x + 1)^4}$
9. $y = \sqrt[6]{\frac{7x - 4}{7x + 4}} \log_5(3x^2 + 2x)$	10. $y = (\operatorname{ctg}(3x - 2))^{\arcsin 3x}$
11. $y = \frac{(x + 2)^7 (x - 3)^3}{\sqrt{(x + 1)^5}}$	
Найти y' y''	
12. $y^2 = 25x - 4$	13. $\begin{cases} \dot{x} = e^{-2t} \\ \dot{y} = e^{4t} \end{cases}$
14. Для данной функции y и аргумента x_0 вычислить $y''(x_0)$: $y = e^x \sin 2x, \quad x_0 = 0$	
15. Записать уравнение касательной к кривой $y = x^3 - 2x^2 + 4x - 7$ в точке $(2, 1)$	
Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя	
16. $\lim_{x \rightarrow a} \arcsin \frac{x - a}{a} \operatorname{ctg}(x - a)$	17. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{1}{1 - \sqrt{x}} \right) - \frac{1}{3 \left(1 - \sqrt[3]{x} \right)}}{\frac{1}{x} - 1}$
Провести полное исследование функции построить их графики	
18. $y = x^3 + (m + n - 1)x^2 + (mn - m - n)x - mn$	
19. $y = \frac{x^2 - m}{x^2 + n}$	

Вариант №6

Продифференцировать данные функции	
1. $y = 5x^2 - \sqrt[3]{x^4} + \frac{4}{x^3} - \frac{5}{x}$	2. $y = \sqrt{3x^4 - 2x^3 + x} - \frac{4}{(x + 2)^3}$
3. $y = \arccos^3 4x \ln(x - 3)$	4. $y = 5^{-x^2} \arcsin^2 3x^3$
5. $y = 3^{\cos x} \ln(x^2 - 3x + 7)$	6. $y = \frac{e^{\operatorname{tg} 3x}}{\sqrt{3x^2 - x + 4}}$
7. $y = \frac{\operatorname{tg}^3 3x}{\lg(5x + 1)}$	8. $y = \frac{2 \operatorname{arctg}(3x + 2)}{(x - 3)^2}$
9. $y = \sqrt[7]{\frac{2x - 3}{2x + 1}} \lg(7x - 10)$	10. $y = (\operatorname{tg}(4x - 3))^{\arccos 2x}$
11. $y = \frac{(x - 1)^4 (x + 2)^5}{\sqrt[3]{(x - 4)^2}}$	
Найти y' y''	

12. $\arctg y = 4x + 5y$	13. $\begin{cases} x = \sqrt{t} \\ y = \sqrt[5]{t} \end{cases}$
14. Для данной функции y и аргумента x_0 вычислить $y''(x_0)$: $y = e^{-x} \cos x, \quad x_0 = 0$	
15. Записать уравнение нормали к кривой $y = x^3 - 5x^2 + 7x - 2$ в точке $(1, 1)$	
Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя	
16. $\lim_{x \rightarrow 0} (p - 2 \arctg x) \ln x$	17. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{bx}}{\sin x}$
Провести полное исследование функции построить их графики	
18. $y = x^3 + (m + n - 1)x^2 + (mn - m - n)x - mn$	
19. $y = \frac{x^2 - m}{x^2 + n}$	

Вариант №7

Продифференцировать данные функции	
1. $y = 3x^5 - \frac{3}{x} - \sqrt{x^3} + \frac{10}{x^5}$	2. $y = \sqrt[3]{(x-7)^5} + \frac{5}{4x^2 + 3x - 5}$
3. $y = \ln^5 x \times \arctg 7x^4$	4. $y = \arctg^5 x \times \log_2(x-3)$
5. $y = \arccos^3 5x \times g x^4$	6. $y = \frac{e^{\sin x}}{(x-5)^7}$
7. $y = \frac{\log_3(4x+5)}{2 \operatorname{ctg} \sqrt{x}}$	8. $y = \frac{4 \arccos 3x}{(x+2)^5}$
9. $y = \sqrt[8]{\frac{5x+1}{5x-1}} \ln(3x - x^2)$	10. $y = (\cos(2x-5))^{\arctg 5x}$
11. $y = \frac{(x-3)^2 \sqrt{x+4}}{(x+2)^7}$	
Найти y' y''	
12. $y^2 - x = \cos y$	13. $\begin{cases} x = 2t/(1+t^3) \\ y = t^2/(1+t^2) \end{cases}$
14. Для данной функции y и аргумента x_0 вычислить $y''(x_0)$: $y = \sin 2x, \quad x_0 = \pi$	
15. определить угловой коэффициент касательной к кривой $x^2 - y^2 + xy - 11 = 0$ в точке $(3, 2)$	
Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя	
16. $\lim_{x \rightarrow \infty} (a^{1/x} - 1)x$	17. $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\arccos x}{\operatorname{ctg} x} - \frac{\pi}{2 \cos x} \frac{\ddot{}}{\dot{}}$
Провести полное исследование функции построить их графики	
18. $y = x^3 + (m + n - 1)x^2 + (mn - m - n)x - mn$	

$$19. y = \frac{x^2 - m}{x^2 + n}$$

Вариант №8

Продифференцировать данные функции	
1. $y = \sqrt[3]{x^7} + \frac{3}{x} - 4x^6 + \frac{4}{x^5}$	2. $y = \sqrt[5]{(x+4)^6} - \frac{2}{2x^2 - 3x + 7}$
3. $y = \arctg^3 4x \times \sin x$	4. $y = \log_3(x+5) \times \arccos 3x$
5. $y = (x-5)^7 \times \arccos 7x^3$	6. $y = \frac{\sqrt[3]{2x^2 - 3x + 1}}{e^{-x}}$
7. $y = \frac{\ln(7x-3)}{3tg^2 4x}$	8. $y = \frac{\arcsin(3x+8)}{(x-7)^3}$
9. $y = \sqrt[9]{\frac{x+3}{x-3}} \log_5(2x-3)$	10. $y = (\sin(7x+4))^{\arctg x}$
11. $y = \frac{(x-7)^{10} \sqrt{3x-1}}{(x+3)^5}$	
Найти y' y''	
12. $3x + \sin y = 5y$	13. $\begin{cases} x = \sqrt{t^2 - 1} \\ y = (t+1)/\sqrt{t^2 - 1} \end{cases}$
14. Для данной функции y и аргумента x_0 вычислить $y'(x_0)$: $y = (2x+1)^5, \quad x_0 = 1$	
15. В какой точке кривой $y^2 = 4x^3$ касательная перпендикулярна к прямой $x + 3y - 1 = 0$	
Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя	
16. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\ln x} - \frac{x}{\ln x} \cdot \frac{0}{0}$	17. $\lim_{x \rightarrow p} (p-x) \lg(x/2)$
Провести полное исследование функции построить их графики	
18. $y = x^3 + (m+n-1)x^2 + (mn-m-n)x - mn$	
19. $y = \frac{x^2 - m}{x^2 + n}$	

Вариант №9

Продифференцировать данные функции	
1. $y = 8x^2 + \sqrt[3]{x^4} - \frac{4}{x} - \frac{2}{x^3}$	2. $y = \frac{3}{(x-4)^7} - \sqrt{5x^2 - 4x + 3}$
3. $y = 2^{\cos x} \times \arccos 5x^3$	4. $y = e^{-x} \arcsin^2 5x$
5. $y = \arccos x^2 \times \lg 7x^3$	6. $y = \frac{\sqrt{x^3 + 4x - 5}}{e^{x^3}}$

7. $y = \frac{\lg(11x+3)}{\cos^2 5x}$	8. $y = \frac{7 \arctg(4x+1)}{(x-4)^2}$
9. $y = \sqrt{\frac{2x+5}{6x-5}} \lg(4x+7)$	10. $y = (\arcsin 2x)^{\ln(x+3)}$
11. $y = \frac{(x+1)^8 (x-3)^2}{\sqrt{(x+2)^5}}$	
Найти $y' y''$	
12. $\operatorname{tg} y = 3x + 5y$	13. $\begin{cases} x = 4t + 2t^2 \\ y = 5t^3 - 3t^2 \end{cases}$
14. Для данной функции y и аргумента x_0 вычислить $y''(x_0)$: $y = \ln(1+x), \quad x_0 = 2$	
15. Записать уравнение касательной к кривой $y = x^2 - 6x + 2$ в точке с абсциссой $x = 2$	
Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя	
16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x^2}{x^2 - \sin x^2}$	17. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \arctg x}{x^3}$
Провести полное исследование функции построить их графики	
18. $y = x^3 + (m+n-1)x^2 + (mn-m-n)x - mn$	
19. $y = \frac{x^2 - m}{x^2 + n}$	

Вариант №10

Продифференцировать данные функции	
1. $y = 4x^6 + \frac{5}{x} - \sqrt[3]{x^7} - \frac{7}{x^4}$	2. $y = \sqrt[3]{4x^2 - 3x - 4} - \frac{3}{(x-3)^5}$
3. $y = 4^{-x} \ln^5(x+2)$	4. $y = \log_4(x-1) \times \arcsin^2 x$
5. $y = 5^{-x^2} \times \arccos 5x^4$	6. $y = \frac{e^{\operatorname{ctg} 5x}}{(x+4)^3}$
7. $y = \frac{\lg(11x+3)}{\cos^2 5x}$	8. $y = \frac{3 \arcsin(2x-7)}{(x+2)^4}$
9. $y = \sqrt[3]{\frac{4x-1}{4x+1}} \ln(2x^3-3)$	10. $y = (\arccos 3x)^{\lg(5x-1)}$
11. $y = \frac{(x+2)(x-7)^4}{\sqrt[3]{(x-1)^4}}$	
Найти $y' y''$	
12. $xy = \operatorname{ctg} y$	13. $\begin{cases} x = (\ln t)/t \\ y = t \ln t \end{cases}$
14. Для данной функции y и аргумента x_0 вычислить $y''(x_0)$:	

$y = x^2 e^x / 2, \quad x_0 = 0$	
15. Записать уравнение касательной к кривой $y = x^2 / 4 - x + 5$ в точке с абсциссой $x = 4$	
Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя	
16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{2 \sin x + x}$	17. $\lim_{x \rightarrow p/2a} \frac{1 - \sin ax}{(2ax - p)^2}$
Провести полное исследование функции построить их графики	
18. $y = x^3 + (m + n - 1)x^2 + (mn - m - n)x - mn$	
19. $y = \frac{x^2 - m}{x^2 + n}$	

Тема 3. Функции нескольких переменных

Задание 1. Найти частные производные следующих функций.

1.1. $z = \ln(y^2 - e^{-x})$	1.2. $z = \arcsin \sqrt{xy}$	1.3. $z = \operatorname{arctg}(x^2 + y^2)$
1.4. $z = \cos(x^3 - 2xy)$	1.5. $z = \sin \sqrt{y/x^3}$	1.6. $z = \operatorname{tg}(x^3 + y^2)$
1.7. $z = \operatorname{ctg} \sqrt{xy^3}$	1.8. $z = e^{-x^2 + y^2}$	1.9. $z = \ln(3x^2 - y^4)$
1.10. $z = \arccos(y/x)$	1.11. $z = \operatorname{arctg}(xy^2)$	1.12. $z = \cos \sqrt{x^2 + y^2}$
1.13. $z = \sin \sqrt{x - y^3}$	1.14. $z = \cos \sqrt{x^2 + y^2}$	1.15. $z = \operatorname{ctg}(3x - 2y)$
1.16. $z = e^{2x^2 - y^5}$	1.17. $z = \ln(\sqrt{xy} - 1)$	1.18. $z = \arcsin(2x^3 y)$
1.19. $z = \operatorname{arctg}(x^2/y^3)$	1.20. $z = \cos(x - \sqrt{xy^3})$	1.21. $z = \sin \frac{x + y}{x - y}$
1.22. $z = \operatorname{tg} \frac{2x - y^2}{x}$	1.23. $z = \operatorname{ctg} \sqrt{\frac{x}{x - y}}$	1.24. $z = e^{-\sqrt{x^2 + y^2}}$
1.25. $z = \ln(3x^2 - y^2)$	1.26. $z = \arccos(x - y^2)$	1.27. $z = \operatorname{arctg} \frac{x^3}{y}$
1.28. $z = \cos \frac{x - y}{x^2 + y^2}$	1.29. $z = \sin \sqrt{\frac{y}{x + y}}$	1.30. $z = e^{-(x^3 + y^3)}$
1.31. $z = \ln(y^2 - e^{-x})$	1.32. $z = \arcsin \sqrt{xy}$	1.33. $z = \operatorname{arctg}(x^2 + y^2)$
1.34. $z = \cos(x^3 - 2xy)$	1.35. $z = \sin \sqrt{y/x^3}$	1.36. $z = \operatorname{tg}(x^3 + y^2)$

Задание 2. Вычислить значение частных производных $f'_x(M_0)$, $f'_y(M_0)$ для данной функции $f(x, y)$ в точке $M_0(x_0, y_0)$ с точностью до двух знаков после запятой.

2.1. $f(x,y)=x/\sqrt{x^2+y^2}, M_0(0,-1)$	2.2. $f(x,y)=\ln \frac{x}{y} + \frac{y}{2x} \frac{\ddot{\theta}}{\dot{\theta}}, M_0(1,2)$
2.3. $f(x,y)=(\sin x)^y, M_0(p/6,1)$	2.4. $f(x,y)=\ln(x^3+2y^2), M_0(2,1)$
2.5. $f(x,y)=y/\sqrt{y^2+x^2}, M_0(1,0)$	2.6. $f(x,y)=\ln \cos(x^2+y^2), M_0(0,0)$
2.7. $f(x,y)=27\sqrt[3]{x+y^2}, M_0(3,4)$	2.8. $f(x,y)=\arctg(x+y^2), M_0(2,1)$
2.9. $f(x,y)=\arcsin(x^2-y), M_0(2,5)$	2.10. $f(x,y)=\sin(y/x), M_0(2,0)$
2.11. $f(x,y)=y/\sqrt{x^3-y^2}, M_0(-1,1)$	2.12. $f(x,y)=\arctg(y/x^2), M_0(2,1)$
2.13. $f(x,y)=\ln \sin(x-2y), M_0(1,1/2)$	2.14. $f(x,y)=\frac{y}{x} + \frac{x}{y}, M_0(1,1)$
2.15. $f(x,y)=1/\sqrt{x^2+y^2}, M_0(1,2)$	2.16. $f(x,y)=\ln(x+y^2), M_0(5,2)$
2.17. $f(x,y)=\sqrt{y}x^y, M_0(1,2)$	2.18. $f(x,y)=-y/\sqrt{x^2+y^2}, M_0(\sqrt{2},\sqrt{2})$
2.19. $f(x,y)=\ln(x^3+\sqrt[3]{y}), M_0(2,1)$	2.20. $f(x,y)=x/(x^4+y^2), M_0(2,3)$
2.21. $f(x,y)=8\sqrt[5]{x^3+y^2}, M_0(3,2)$	2.22. $f(x,y)=\ln(\sqrt[5]{x}+\sqrt[4]{y}), M_0(1,1)$
2.23. $f(x,y)=-2x/\sqrt{x^2+y^2}, M_0(3,0)$	2.24. $f(x,y)=ye^{-(x^2+y^2)/2}, M_0(0,0)$
2.25. $f(x,y)=\frac{\sin(x-y)}{x}, M_0(\frac{\pi}{2}, \frac{p}{3})$	2.26. $f(x,y)=\sqrt{x} \ln(\sqrt{x}+\sqrt{y}), M_0(4,1)$
2.27. $f(x,y)=xy/(x-y), M_0(3,1)$	2.28. $f(x,y)=\sqrt{x^2+y^2-2xy}, M_0(3,4)$
2.29. $f(x,y)=xe^{-xy}, M_0(0,1)$	2.30. $f(x,y)=\arcsin(x\sqrt{y}), M_0(0,4)$
2.31. $f(x,y)=x/\sqrt{x^2+y^2}, M_0(0,-1)$	2.32. $f(x,y)=\ln \frac{x}{y} + \frac{y}{2x} \frac{\ddot{\theta}}{\dot{\theta}}, M_0(1,2)$
2.33. $f(x,y)=(\sin x)^y, M_0(p/6,1)$	2.34. $f(x,y)=\ln(x^3+2y^2), M_0(2,1)$
2.35. $f(x,y)=y/\sqrt{y^2+x^2}, M_0(1,0)$	2.36. $f(x,y)=\ln \cos(x^2+y^2), M_0(0,0)$

Задание 3. Найти полные дифференциалы указанных функций.

3.1. $z=2x^3y-4xy^5$	3.2. $z=x^2y \sin x-3y$	3.3. $z=\arctg x + \sqrt{y}$
3.4. $z=\arcsin(xy)-3xy^2$	3.5. $z=5xy^4+2x^2y^7$	3.6. $z=\cos(x^2-y^2)+x^3$
3.7. $z=\ln(3x^2-2y^2)$	3.8. $z=5xy^2-3x^3y^4$	3.9. $z=\arcsin(x+y)$
3.10. $z=\arctg(2x-y)$	3.11. $z=7x^3y-\sqrt{xy}$	3.12. $z=\sqrt{x^2+y^2-2xy}$
3.13. $z=e^{x+y-4}$	3.14. $z=\cos(3x+y)-x^2$	3.15. $z=tg(x+y)/(x-y)$

3.16. $z = \operatorname{ctg}(y/x)$	3.17. $z = xy^4 - 3x^2y + 1$	3.18. $z = \ln(x + xy - y^2)$
3.19. $z = 2x^2y^2 + x^3 - y^3$	3.20. $z = \sqrt{3x^2 - 2y^2 + 5}$	3.21. $z = \arcsin((x + y)/x)$
3.22. $z = \operatorname{arctg}(x - y)$	3.23. $z = \sqrt{3x^2 - y^2 + x}$	3.24. $z = y^2 - 3xy - x^4$
3.25. $z = \arccos(x + y)$	3.26. $z = \ln(y^2 - x^2 + 3)$	3.27. $z = 2 - x^3 - y^3 + 5x$
3.28. $z = 7x - x^3y^2 + y^4$	3.29. $z = e^{y-x}$	3.30. $z = \operatorname{arctg}(2x - y)$
3.31. $z = 2x^3y - 4xy^5$	3.32. $z = x^2y \sin x - 3y$	3.33. $z = \operatorname{arctg} x + \sqrt{y}$
3.34. $z = \arcsin(xy) - 3xy^2$	3.35. $z = 5xy^4 + 2x^2y^7$	3.36. $z = \cos(x^2 - y^2) + x^3$

Задание 4. Найти частные производные второго порядка. Убедиться, что

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}.$$

4.1. $z = e^{x^2 - y^2}$	4.2. $z = \operatorname{ctg}(x + y)$	4.3. $z = \operatorname{tg}(x/y)$
4.4. $z = \cos(xy^2)$	4.5. $z = \sin(x^2 - y)$	4.6. $z = \operatorname{arctg}(x + y)$
4.7. $z = \arcsin(x - y)$	4.8. $z = \arccos(2x + y)$	4.9. $z = \operatorname{arctg}(x - 3y)$
4.10. $z = \ln(3x^2 - 2y^2)$	4.11. $z = e^{2x^2 + y^2}$	4.12. $z = \operatorname{ctg}(y/x)$
4.13. $z = \operatorname{tg} \sqrt{xy}$	4.14. $z = \cos(x^2y^2 - 5)$	4.15. $z = \sin \sqrt{x^3y}$
4.16. $z = \arcsin(x - 2y)$	4.17. $z = \arccos(4x - y)$	4.18. $z = \operatorname{arctg}(5x + 2y)$
4.19. $z = \operatorname{arctg}(2x - y)$	4.20. $z = \ln(4x^2 - 5y^3)$	4.21. $z = e^{\sqrt{x+y}}$
4.22. $z = \arcsin(4x + y)$	4.23. $z = \arccos(x - 5y)$	4.24. $z = \sin \sqrt{xy}$
4.25. $z = \cos(3x^2 - y^3)$	4.26. $z = \operatorname{arctg}(3x + 2y)$	4.27. $z = \ln(5x^2 - 3y^4)$
4.28. $z = \operatorname{arctg}(x - 4y)$	4.29. $z = \ln(3xy - 4)$	4.30. $z = \operatorname{tg}(xy^2)$
4.31. $z = e^{x^2 - y^2}$	4.32. $z = \operatorname{ctg}(x + y)$	4.33. $z = \operatorname{tg}(x/y)$
4.34. $z = \cos(xy^2)$	4.35. $z = \sin(x^2 - y)$	4.36. $z = \operatorname{arctg}(x + y)$

Задание 5. Исследовать на экстремум следующие функции

5.1. $z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$	5.2. $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$
5.3. $z = 1 + 15x - 2x^2 - xy - 2y^2$	5.4. $z = 1 + 6x - x^2 - xy - y^2$
5.5. $z = x^3 + y^2 - 6xy - 39x + 18y + 20$	5.6. $z = 2x^3 + 2y^3 - 6xy + 5$
5.7. $z = 3x^3 + 3y^3 - 9xy + 10$	5.8. $z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1$
5.9. $z = 4(x - y) - x^2 - y^2$	5.10. $z = 6(x - y) - 3x^2 - 3y^2$

5.11. $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$	5.12. $z = (x - 2)^2 + 2y^2 - 10$
5.13. $z = (x - 5)^2 + y^2 + 1$	5.14. $z = x^3 + y^3 - 3xy$
5.15. $z = 2xy - 2x^2 - 4y^2$	5.16. $z = x\sqrt{y} - x^2 - y + 6x + 3$
5.17. $z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 1$	5.18. $z = xy(12 - x - y)$
5.19. $z = xy - x^2 - y^2 + 9$	5.20. $z = 2xy - 3x^2 - 2y^2 + 10$
5.21. $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$	5.22. $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$
5.23. $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$	5.24. $z = xy(6 - x - y)$
5.25. $z = x^2 - xy + y^2 + x + y$	5.26. $z = x^2 + xy + y^2 - 2x - y$
5.27. $z = (x - 1)^2 + 2y^2$	5.28. $z = xy - 3x^2 - 2y^2$
5.29. $z = x^2 + 3(y + 2)^2$	5.30. $z = 2(x + y) - x^2 - y^2$
5.31. $z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$	5.32. $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$
5.33. $z = 1 + 15x - 2x^2 - xy - 2y^2$	5.34. $z = 1 + 6x - x^2 - xy - y^2$
5.35. $z = x^3 + y^2 - 6xy - 39x + 18y + 20$	5.36. $z = 2x^3 + 2y^3 - 6xy + 5$

Семестр изучения 3

Тема 1. Неопределенный интеграл

1 Вариант

1. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием:

$$а) \int \frac{\sin x \, dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}; б) \int x \arcsin \frac{1}{x} \, dx; в) \int \frac{(x+3) \, dx}{x^3 + x^2 - 2x}; г) \int \frac{(\sqrt{x} + 1) \, dx}{(\sqrt{x} + 4)\sqrt{x^3}}.$$

2 Вариант

1. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием:

$$а) \int \frac{x \, dx}{(x^2 + 4)^6}; б) \int e^x \ln(1 + 3e^x) \, dx; в) \int \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^3 + 1} \, dx; г) \int \frac{dx}{\sin x + \operatorname{tg} x}.$$

3 Вариант

1. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием:

$$а) \int \frac{x^3 \, dx}{\sqrt{1 - x^8}}; б) \int x^{3^x} \, dx; в) \int \frac{(3x - 7) \, dx}{x^3 + 4x^2 + 4x + 16}; г) \int \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt[3]{(x+3)^2}}.$$

4 Вариант

1. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием:

$$а) \int \frac{dx}{\cos^2 x (3 \operatorname{tg} x + 1)}; б) \int \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx; в) \int \frac{dx}{x^3 + x^2 + 2x + 2}; г) \int \frac{x^2 + \sqrt{1+x}}{\sqrt[3]{1+x}} dx.$$

5 Вариант

1. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием:

$$а) \int \frac{\cos 3x \, dx}{4 + \sin 3x}; б) \int x^2 e^{3x} \, dx; в) \int \frac{x^2 dx}{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}; г) \int \frac{\cos x \, dx}{1 + \cos x}.$$

6 Вариант

1. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием:

$$а) \int \frac{\sin x \, dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}; б) \int x \arcsin \frac{1}{x} \, dx; в) \int \frac{(x+3)dx}{x^3 + x^2 - 2x}; г) \int \frac{(\sqrt[4]{x} + 1)dx}{(\sqrt{x} + 4)\sqrt{x^3}}.$$

7 Вариант

1. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием:

$$а) \int \frac{(x + \operatorname{arctg} x)dx}{1 + x^2}; б) \int x \ln(x^2 + 1)dx; в) \int \frac{(x^2 - 3)dx}{x^4 + 5x^2 + 6}; г) \int \frac{\sqrt{x+5} \, dx}{1 + \sqrt[3]{x+5}}.$$

8 Вариант

1. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием:

$$а) \int \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}{\sqrt{x}(1+x)} dx; б) \int x \sin x \cos x \, dx; в) \int \frac{x^2 dx}{x^4 - 81}; г) \int \frac{dx}{3 \cos x + 4 \sin x}.$$

9 Вариант

1. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием:

$$а) \int \frac{\sin x \, dx}{\sqrt[3]{3+2 \cos x}}; б) \int x^2 \sin 4x \, dx; в) \int \frac{(x^2 - x + 1)dx}{x^4 + 2x^2 - 3}; г) \int \frac{(\sqrt{x} - 1)\sqrt[6]{x+1}}{\sqrt[3]{x^2}} dx.$$

10 Вариант

1. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием:

$$a) \int \frac{\sqrt[3]{4 + \ln x}}{x} dx; б) \int x \ln^2 x dx; в) \int \frac{(x^3 - 6) dx}{x^4 + 6x^2 + 8}; г) \int \frac{dx}{2 \sin x + \cos x + 2}.$$

Второй комплект

Найти неопределенные интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

$$1. a) \int (3x^2 - \sqrt{x} + 2) dx; б) \int x \ln(2x + 1) dx;$$

$$в) \int \frac{dx}{x^2 - 4x + 13}; г) \int e^{\cos x} \sin x dx.$$

$$2. a) \int \frac{1}{\sqrt{4 - x^2}} + \frac{1}{x^2 + 3} dx; б) \int x e^{2x^2} dx;$$

$$в) \int x \arctg x dx; г) \int \sin^3 x \cos x dx.$$

$$3. a) \int \frac{5x^8 + 1}{x^4} dx; б) \int \sqrt{x \ln x} dx;$$

$$в) \int \sqrt{3 + \cos 5x} \sin 5x dx; г) \int \frac{2x + 3}{(x - 2)(x + 5)} dx;$$

$$4. a) \int \frac{4}{x^2 - 25} + \frac{3}{\sqrt{x^2 + 5}} dx; б) \int \ln(x + 2) dx;$$

$$в) \int \sin^3 x \cos^2 x dx; г) \int (2x + 3) \sin(x^2 + 3x + 5) dx.$$

$$5. a) \int \frac{3 \operatorname{tg}^2 x + 4}{\sin^2 x} dx; б) \int x^2 \cos x dx;$$

$$в) \int \frac{\arctg^2 x}{1 + x^2} dx; г) \int \frac{dx}{(x - 1)^2 (x + 1)}.$$

$$6. a) \int (5 \cdot 2^x + 7 \cdot 3^x) dx; б) \int \operatorname{tg}^2 x \frac{dx}{\cos^2 x};$$

$$в) \int x \operatorname{arccctg} x dx; г) \int \frac{x^2}{(x + 2)(x^2 + 3x + 2)} dx.$$

$$7. a) \int e^x \frac{1}{\cos^2 x} dx; б) \int x 2^x dx;$$

$$в) \int \sin^3 x dx; г) \int \frac{5x + 2}{x^2 + 2x + 10} dx.$$

$$8. a) \int \operatorname{ctg}^2 x dx; б) \int \frac{\ln^3 x}{x} dx;$$

в) $\int x^2 \ln x dx$; б) $\int \frac{x^3 + 1}{x^3 - 5x^2 + 6x} dx$.

9. а) $\int \frac{1 - \sin^3 x}{\sin^2 x} dx$; б) $\int (x^2 + \ln x) dx$;

в) $\int \cos^4 x dx$; г) $\int \frac{2x + 3}{(x - 2)(x + 5)} dx$.

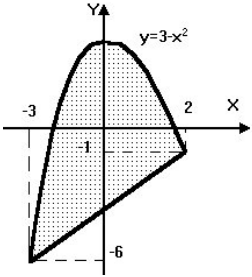
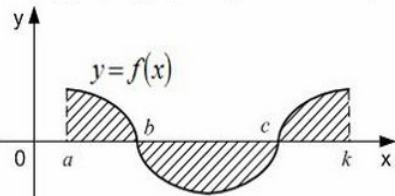
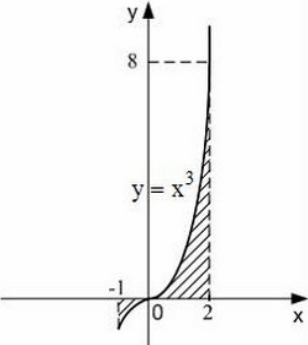
10. а) $\int_0^4 x^3 + \frac{4^{-x}}{\sqrt{x^5}} dx$; б) $\int_0^{\pi} \sin x \cos x dx$.

в) $\int_0^1 x e^{2x+1} dx$. г) $\int \frac{x^2 dx}{(x-1)(x^2+2)}$;

Тема 2. Определенный интеграл

Вариант № 1

1. $\int_1^4 \frac{3 + 2\sqrt{x}}{x^2} dx$	а) 3,25; б) -3; в) -3,25
2. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$	а) $\frac{\pi}{2} + 2$; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $-\frac{\pi}{4}$
3. $\int_1^2 \frac{x}{(x^2 + 1)^2} dx$	а) 0,3; б) 0,25; в) 0,15
4. Назвать интеграл, равный нулю	а) $\int_0^1 x^2 dx$; б) $\int_{-3}^3 x^3 dx$; в) $\int_{-2}^0 (1 - x) dx$
5. Найти среднее значение функции $y = x^3$ на отрезке $0 \leq x \leq 1$.	а) 0,25; б) -0,25; в) 1
6. Длина дуги $y^2 = x^3$ от точки О (0;0) до точки В (4;8) выражается интегралом	а) $\int_0^4 \sqrt{1 + \frac{3}{2}\sqrt{x}} dx$; б) $\int_0^4 \sqrt{1 + \frac{9}{4}} dx$; в) $\int_0^8 \sqrt{1 + \frac{9}{4}} dx$
7. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом...	а) $\int_{-3}^0 (3 - x^2) dx$; б)

	$\int_{-3}^2 (3 - x^2 + 3x) dx$ в) $\int_{-3}^2 [(x - 3) - (3 - x^2)] dx$
8. Объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{\sin x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \pi$, равен	а) 2π ; б) π ; в) 2
9. В определённом интеграле $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{1 + \sin^2 x} dx$ введена новая переменная $t = \sin x$. Тогда интеграл примет вид...	а) $\int_0^1 \frac{1}{1+t^2} dt$ б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dt}{1+t^2}$; в) $\int_0^1 \frac{dt}{1+t^2}$
10. Площадь фигуры, изображенной на рисунке  вычисляется как ...	а) $\int_a^b f(x) dx + \left \int_b^c f(x) dx \right + \int_c^k f(x) dx$; б) $\int_a^k f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$; в) $\int_a^k f(x) dx - \int_b^c f(x) dx$
11. Площадь фигуры, изображенной на рисунке  равна...	а) 4,25; б) 3,25; в) 4
12. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{x dx}{x^2 + 1}$...	а) $-\frac{1}{2} \ln 2$; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\ln 2$

Вариант № 2

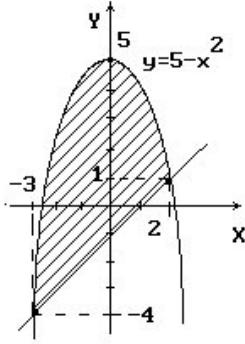
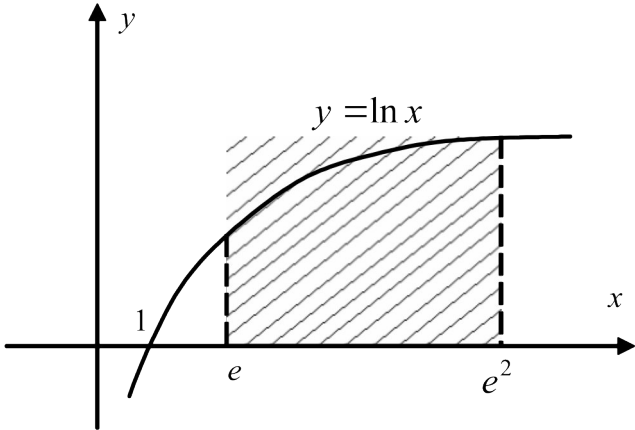
1. $\int_{-1}^2 (x+1)^2 dx$	а) $8^{\frac{1}{3}}$; б) 9; в) 15
---	---

2. $\int_0^1 x e^{-x} dx$	а) $1 - \frac{2}{e}$; б) 1; в) $-\frac{2}{e}$
3. $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{5x-1}}$	а) $\frac{2}{5}(\sqrt{2}-1)$; б) $\frac{1}{10}$; в) $\frac{2}{5}$
4. Назвать интеграл, равный нулю	а) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x dx$; б) $\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} \sin x dx$; в) $\int_{-1}^1 x^2 dx$
5. Найти среднее значение функции $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$ на отрезке $1 \leq x \leq 8$.	а) $\frac{9}{14}$; б) $-\frac{9}{14}$; в) $\frac{9}{2}$
6. Длина дуги кривой $y - x^2 + 1 = 0$ от точки $A(2;3)$ до точки $B(4;5)$ вычисляется по формуле:	а) $l = \int_3^5 \sqrt{1+2x^2} dx$; б) $l = \int_2^4 \sqrt{1+2x^2} dx$; в) $l = \int_2^4 \sqrt{1+4x^2} dx$
7. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом...	а) $\int_{-3}^0 (x^2 - 5)(x+1) dx$; б) $\int_0^2 (x^2 - 5)(1-x) dx$; в) $\int_{-3}^2 (x^2 - 5)(x+1) dx$
8. Объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = x + 1$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 3$, равен...	а) 21; б) 21π ; в) 42π
9. В определённом интеграле $\int_0^4 \frac{x}{\sqrt{x-1}} dx$ введена новая переменная $t = \sqrt{x}$. Тогда интеграл примет вид...	а) $\int_0^4 \frac{t^3}{t-1} dt$ б) $\frac{1}{2} \int_0^2 \frac{t^3}{t-1} dt$; в) $2 \int_0^2 \frac{t^3}{t-1} dt$
10.	а) $\int_a^0 f(x) dx + \int_0^b (f(x) - g(x)) dx$; б) $\int_a^b (f(x) - g(x)) dx$;

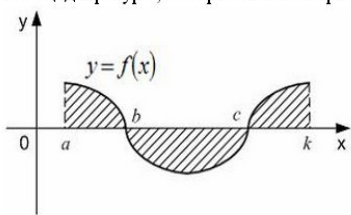
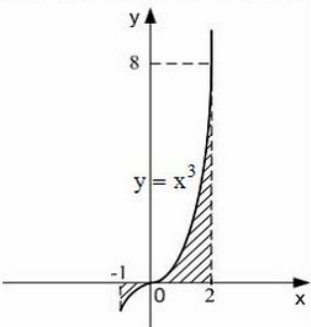
Площадь фигуры, изображенной на рисунке Вычисляется как ...	$\text{в) } \left \int_a^0 f(x) dx \right + \int_0^b (f(x) - g(x)) dx$
11. Площадь фигуры, изображенной на рисунке равна ...	а) 36; б) 81; в) 54
13. Вычислить интеграл $\int_1^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{\sqrt{(3x+2)^5}}$...	а) $-\frac{2}{9}$; б) $\frac{2}{9}$; в) $\frac{2}{9}$

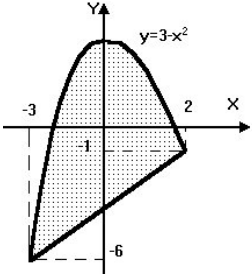
Вариант № 3

11. $\int_0^2 x(2-x) dx$	а) $\frac{4}{3}$; б) -4; в) $2\frac{2}{3}$
12. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$	а) $\frac{\pi}{2} - 1$; б) $1 - \frac{\pi}{2}$; в) $1 + \frac{\pi}{2}$
13. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{\sqrt{2 \sin x + 1}}$	а) $-\sqrt{3}$; б) $\sqrt{3}$; в) $\frac{\sqrt{3}}{4}$
14. Назвать интеграл, равный нулю	а) $\int_0^4 \sqrt{x} dx$; б) $\int_{-2}^0 \frac{dx}{x+1}$; в) $\int_{-2}^2 \frac{dx}{x^3}$
15. Найти среднее значение функции $y = \cos x$ на отрезке $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$.	а) $-\frac{2}{\pi}$; б) $-\frac{2}{\pi}$; в) $\frac{2}{\pi}$
16. Длина дуги кривой $y = x^3$ от точки $A(0;3)$ до точки $B(2;1)$ вычисляется по формуле:	а) $l = \int_1^3 \sqrt{1+x^2} dx$; б) $l = \int_0^2 \sqrt{1+4x^2} dx$; в) $l = \int_0^2 \sqrt{1+2x} dx$

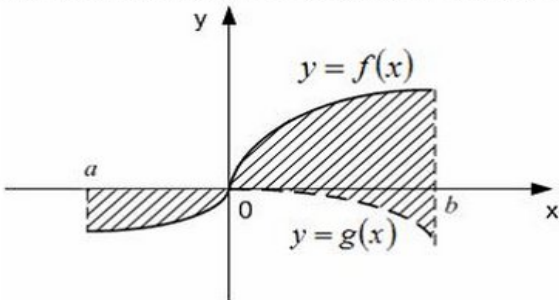
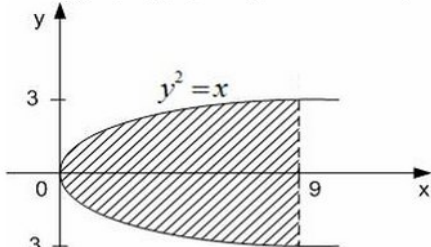
17. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом... 	а) $\int_{-3}^2 (5 - x^2 - x) dx$; б) $\int_{-3}^2 (5 - x^2) dx$ в) $\int_0^2 (5 - x^2 - x) dx$
18. Объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{\cos x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$, равен	а) π ; б) 1 ; в) 2π
19. В определённом интеграле $\int_3^4 \sqrt[4]{(2x - 5)^3} dx$ введена новая переменная $t = 2x - 5$. Тогда интеграл примет вид...	а) $\int_1^3 \sqrt[4]{t^3} dt$ б) $\int_3^4 \sqrt[4]{t^3} dt$; в) $\int_1^3 \sqrt[4]{t} dt$
20. Если $f(x) \geq 0$ на $[a, b]$ и $a < c < b$, то $\int_a^b f(x) dx$ может быть равен...	а) $\int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$; б) $\int_a^c f(x) dx - \int_c^b f(x) dx$; в) $\int_a^c f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$
11. Площадь фигуры, изображенной на рисунке равна... 	а) e ; б) $e - 1$; в) e^2
14. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x e^{1-x^2} dx$...	а) $-\frac{1}{2}e$; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\frac{1}{2}e$

Вариант №4

1. Площадь фигуры, изображенной на рисунке  Вычисляется как ...	a) $\int_a^b f(x) dx + \left \int_b^c f(x) dx \right + \int_c^k f(x) dx$; б) $\int_a^k f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$; в) $\int_a^k f(x) dx - \int_b^c f(x) dx$
2. Площадь фигуры, изображенной на рисунке  равна...	a) 4,25; б) 3,25; в) 4
3. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{x dx}{x^2 + 1}$...	a) $-\frac{1}{2} \ln 2$; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\ln 2$
4. $\int_1^4 \frac{3 + 2\sqrt{x}}{x^2} dx$	a) 3,25; б) -3; в) -3,25
5. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$	a) $\frac{\pi}{2} + 2$; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $-\frac{\pi}{4}$
6. $\int_1^2 \frac{x}{(x^2 + 1)^2} dx$	a) 0,3; б) 0,25; в) 0,15
7. Назвать интеграл, равный нулю	a) $\int_0^1 x^2 dx$; б) $\int_{-3}^3 x^3 dx$; в) $\int_{-2}^0 (1-x) dx$
8. Найти среднее значение функции $y = x^3$ на отрезке $0 \leq x \leq 1$.	a) 0,25; б) -0,25; в) 1
9. Длина дуги $y^2 = x^3$ от точки О (0;0) до точки В (4;8) выражается интегралом	a) $\int_0^4 \sqrt{1 + \frac{3}{2}\sqrt{x}} dx$; б) $\int_0^4 \sqrt{1 + \frac{9}{4}} dx$; в) $\int_0^8 \sqrt{1 + \frac{9}{4}} dx$

10. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом... 	а) $\int_{-3}^2 (3 - x^2) dx$; б) $\int_0^2 (3 - x^2 - x) dx$ в) $\int_{-3}^2 [(x - 3) - (3 - x^2)] dx$
11. Объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{\sin x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = p$, равен	а) $2p$; б) p ; в) 2
12. В определённом интеграле $\int_0^{\frac{p}{2}} \frac{\cos x}{1 + \sin^2 x} dx$ введена новая переменная $t = \sin x$. Тогда интеграл примет вид...	а) $\int_0^1 \frac{-1}{1+t^2} dt$ б) $\int_0^{\frac{p}{2}} \frac{dt}{1+t^2}$; в) $\int_0^1 \frac{dt}{1+t^2}$

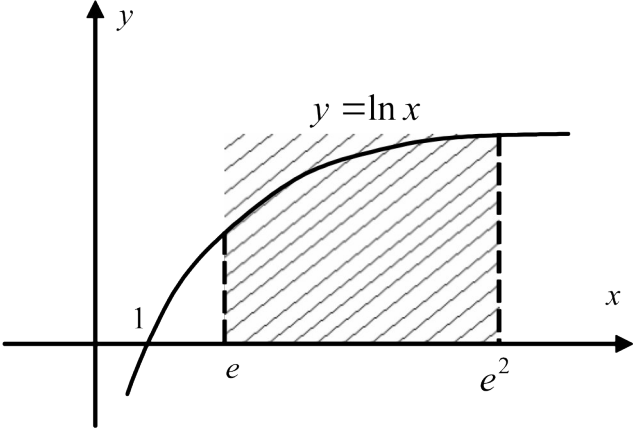
Вариант №5

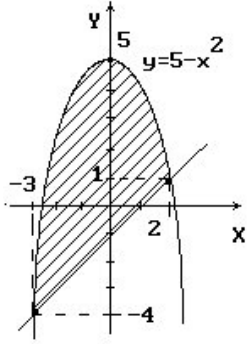
1. Площадь фигуры, изображенной на рисунке  вычисляется как ...	а) $\int_a^0 f(x) dx + \int_0^b (f(x) - g(x)) dx$; б) $\int_a^b (f(x) - g(x)) dx$; в) $\left \int_a^0 f(x) dx \right + \int_0^b (f(x) - g(x)) dx$
2. Площадь фигуры, изображенной на рисунке  равна ...	а) 36; б) 81; в) 54
3. Вычислить интеграл $\int_1^{\frac{1}{3}} \frac{dx}{\sqrt{(3x+2)^5}}$...	а) $-\frac{2}{9}$; б) $\frac{1}{9}$; в) $\frac{2}{9}$

4. $\int_{-1}^2 (x+1)^2 dx$	а) $8\frac{1}{3}$; б) 9; в) 15
5. $\int_0^1 x e^{-x} dx$	а) $1 - \frac{2}{e}$; б) 1; в) $-\frac{2}{e}$
6. $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{5x-1}}$	а) $\frac{2}{5}(\sqrt{2}-1)$; б) $\frac{1}{10}$; в) $\frac{2}{5}$
7. Назвать интеграл, равный нулю	а) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x dx$; б) $\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} \sin x dx$; в) $\int_{-1}^1 x^2 dx$
8. Найти среднее значение функции $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$ на отрезке $1 \leq x \leq 8$.	а) $\frac{9}{14}$; б) $-\frac{9}{14}$; в) $\frac{9}{2}$
9. Длина дуги кривой $y - x^2 + 1 = 0$ от точки $A(2;3)$ до точки $B(4;5)$ вычисляется по формуле:	а) $l = \int_3^5 \sqrt{1+2x^2} dx$; б) $l = \int_2^4 \sqrt{1+2x^2} dx$; в) $l = \int_2^4 \sqrt{1+4x^2} dx$
10. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом...	а) $\int_{-3}^0 (x^2 - 5) dx$; б) $\int_0^2 (x^2 - 5)(1-x) dx$; в) $\int_{-3}^2 (x^2 - 5)(x+1) dx$
11. Объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = x + 1$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 3$, равен...	а) 21; б) 21π ; в) 42π
12. В определённом интеграле $\int_0^4 \frac{x}{\sqrt{x}-1} dx$ введена новая переменная $t = \sqrt{x}$. Тогда интеграл примет вид...	а) $\int_0^4 \frac{t^3}{t-1} dt$ б) $\frac{1}{2} \int_0^2 \frac{t^3}{t-1} dt$; в) $2 \int_0^2 \frac{t^3}{t-1} dt$

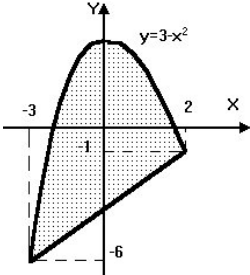
Вариант №6

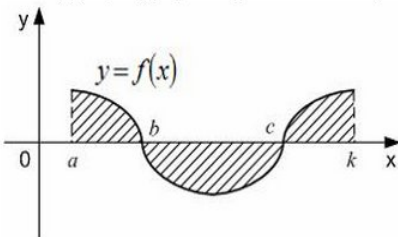
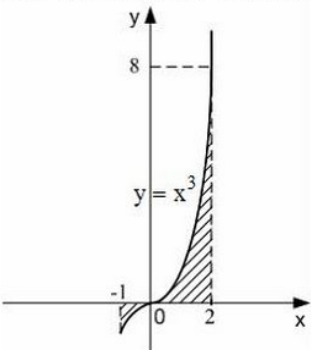
1. В определённом интеграле $\int_3^4 \sqrt{(2x-5)^3} dx$ введена новая переменная $t = 2x - 5$. Тогда интеграл примет вид...	а) $\int_1^3 \sqrt[4]{t^3} dt$ б) $\int_3^4 \sqrt[4]{t^3} dt$; в) $\int_1^3 \sqrt[4]{t} dt$
--	--

2. Если $f(x) \geq 0$ на $[a, b]$ и $a < c < b$, то $\int_a^b f(x) dx$ может быть равен...	а) $\int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$; б) $\int_a^c f(x) dx - \int_c^b f(x) dx$; в) $\int_a^c f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$
3. Площадь фигуры, изображенной на рисунке равна... 	а) e; б) $e - 1$; в) e^2
4. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x e^{1-x^2} dx$...	а) $-\frac{1}{2}e$; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\frac{1}{2}e$
5. $\int_0^2 x(2-x) dx$	а) $\frac{4}{3}$; б) -4; в) $2^{\frac{2}{3}}$
6. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$	а) $\frac{\pi}{2} - 1$; б) $1 - \frac{\pi}{2}$; в) $1 + \frac{\pi}{2}$
7. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{\sqrt{2 \sin x + 1}}$	а) $-\sqrt{3}$; б) $\sqrt{3}$; в) $\frac{\sqrt{3}}{4}$
8. Назвать интеграл, равный нулю	а) $\int_0^4 \sqrt{x} dx$; б) $\int_{-2}^0 \frac{dx}{x+1}$; в) $\int_{-2}^2 \frac{dx}{x^3}$
9. Найти среднее значение функции $y = \cos x$ на отрезке $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$.	а) $-\frac{2}{\pi}$; б) $-\frac{2}{\pi}$; в) $\frac{2}{\pi}$
10. Длина дуги кривой $y = x^3$ от точки $A(0; 3)$ до точки $B(2; 1)$ вычисляется по формуле:	а) $l = \int_1^3 \sqrt{1+x^2} dx$; б) $l = \int_0^2 \sqrt{1+4x^2} dx$; в) $l = \int_0^2 \sqrt{1+2x} dx$

11. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом... 	а) $\int_{-3}^2 (5 - x^2 - x) dx$; б) $\int_{-3}^2 (5 - x^2) dx$ в) $\int_0^2 (5 - x^2 - x) dx$
12. Объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{\cos x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$, равен	а) π ; б) 1 ; в) 2π

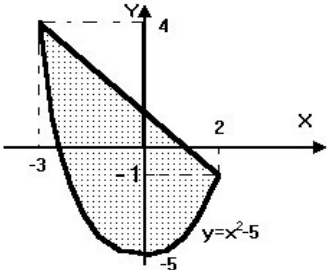
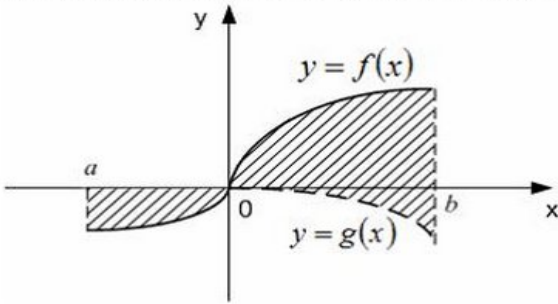
Вариант №7

1. Длина дуги $y^2 = x^3$ от точки $O(0;0)$ до точки $B(4;8)$ выражается интегралом	а) $\int_0^4 \sqrt{1 + \frac{3}{2}\sqrt{x}} dx$; б) $\int_0^4 \sqrt{1 + \frac{9}{4}} dx$; в) $\int_0^8 \sqrt{1 + \frac{9}{4}} dx$
2. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом... 	а) $\int_{-3}^0 (3 - x^2) dx$; б) $\int_{-3}^2 (3 - x^2 - x) dx$ в) $\int_{-3}^2 [(x - 3) - (3 - x^2)] dx$
3. Объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{\sin x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \pi$, равен	а) 2π ; б) π ; в) 2
4. В определённом интеграле $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{1 + \sin^2 x} dx$ введена новая переменная $t = \sin x$. Тогда интеграл примет	а) $\int_0^1 \frac{-1}{1 + t^2} dt$ б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dt}{1 + t^2}$; в) $\int_0^1 \frac{dt}{1 + t^2}$

ВИД...	
5. Площадь фигуры, изображенной на рисунке  вычисляется как ...	а) $\int_a^b f(x) dx + \left \int_b^c f(x) dx \right + \int_c^k f(x) dx$; б) $\int_a^k f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$; в) $\int_a^k f(x) dx - \int_b^c f(x) dx$
6. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi} \frac{x dx}{x^2 + 1}$...	а) $-\frac{1}{2} \ln 2$; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\ln 2$
7. Площадь фигуры, изображенной на рисунке  равна...	а) 4,25; б) 3,25; в) 4
8. $\int_1^4 \frac{3 + 2\sqrt{x}}{x^2} dx$	а) 3,25; б) -3; в) -3,25
9. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$	а) $\frac{\pi}{2} + 2$; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $-\frac{\pi}{4}$
10. $\int_1^2 \frac{x}{(x^2 + 1)^2} dx$	а) 0,3; б) 0,25; в) 0,15
11. Назвать интеграл, равный нулю	а) $\int_0^1 x^2 dx$; б) $\int_{-3}^3 x^3 dx$; в) $\int_{-2}^0 (1-x) dx$
12. Найти среднее значение функции $y = x^3$ на отрезке $0 \leq x \leq 1$.	а) 0,25; б) -0,25; в) 1

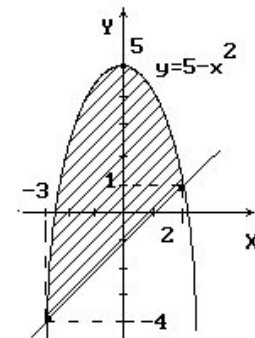
Вариант №8

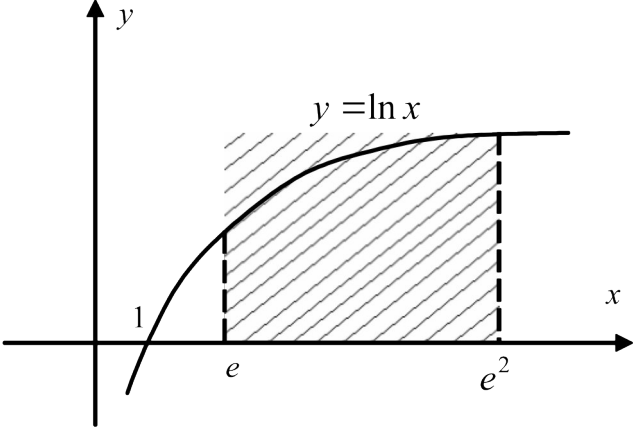
1. Найти среднее значение функции $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$ на	а) $\frac{9}{14}$; б) $-\frac{9}{14}$; в) $\frac{9}{2}$
--	---

отрезке $1 \leq x \leq 8$. 2. Длина дуги кривой $y = x^2 + 1 = 0$ от точки $A(2; 3)$ до точки $B(4; 5)$ вычисляется по формуле: 3. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом...  4. Объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = x + 1$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 3$, равен... 5. В определенном интеграле $\int_0^4 \frac{x}{\sqrt{x-1}} dx$ введена новая переменная $t = \sqrt{x}$. Тогда интеграл примет вид... 6. Площадь фигуры, изображенной на рисунке  вычисляется как ... 7. Вычислить интеграл $\int_1^{\frac{1}{3}} \frac{dx}{\sqrt{(3x+2)^5}}$... 8.	a) $l = \int_3^5 \sqrt{1+2x^2} dx$; б) $l = \int_2^4 \sqrt{1+2x^2} dx$; в) $l = \int_2^4 \sqrt{1+4x^2} dx$ a) $\int_{-3}^0 (x^2 - 5) dx$; б) $\int_0^2 (x^2 - 5)(x+1) dx$ в) $\int_{-3}^2 (x^2 - 5)(x+1) dx$ a) 21; б) 21π; в) 42π a) $\int_0^4 \frac{t^3}{t-1} dt$ б) $\frac{1}{2} \int_0^2 \frac{t^3}{t-1} dt$; в) $2 \int_0^2 \frac{t^3}{t-1} dt$ a) $\int_a^0 f(x) dx + \int_0^b (f(x) - g(x)) dx$; б) $\int_a^b (f(x) - g(x)) dx$; в) $\left \int_a^0 f(x) dx \right + \int_0^b (f(x) - g(x)) dx$ a) $-\frac{2}{9}$; б) $\frac{2}{9}$; в) $\frac{2}{9}$ a) 36; б) 81; в) 54
--	--

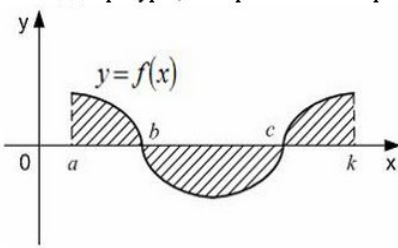
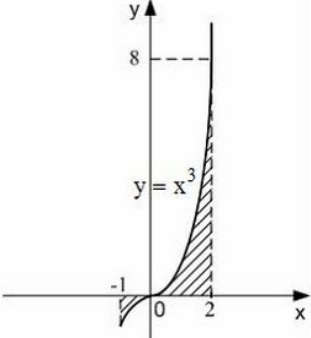
Площадь фигуры, изображенной на рисунке  равна ...	
9. $\int_{-1}^2 (x+1)^2 dx$	a) $8^{\frac{1}{3}}$; б) 9; в) 15
10. $\int_0^1 x e^{-x} dx$	a) $1 - \frac{2}{e}$; б) 1; в) $-\frac{2}{e}$
11. $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{5x-1}}$	a) $\frac{2}{5}(\sqrt{2}-1)$; б) $\frac{1}{10}$; в) $\frac{2}{5}$
12. Назвать интеграл, равный нулю	a) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x dx$; б) $\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{3}} \sin x dx$; в) $\int_{-1}^1 x^2 dx$

Вариант №9

1. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом... 	a) $\int_{-3}^2 (5 - x^2 - x) dx$; б) $\int_{-3}^2 (5 - x^2) dx$ в) $\int_0^2 (5 - x^2 - x) dx$
2. Объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{\cos x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$, равен	a) π ; б) 1; в) 2π
3. В определённом интеграле $\int_3^4 \sqrt[4]{(2x-5)^3} dx$ введена новая переменная $t = 2x - 5$. Тогда интеграл примет вид...	a) $\int_1^3 \sqrt[4]{t^3} dt$ б) $\int_3^4 \sqrt[4]{t^3} dt$; в) $\int_1^3 \sqrt[4]{t} dt$

4. Если $f(x) \geq 0$ на $[a, b]$ и $a < c < b$, то $\int_a^b f(x) dx$ может быть равен...	а) $\int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$; б) $\int_a^c f(x) dx - \int_c^b f(x) dx$; в) $\int_a^c f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$
5. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x e^{1-x^2} dx \dots$	а) $-\frac{1}{2}e$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{2}e$
6. $\int_0^2 x(2-x) dx$	а) $\frac{4}{3}$; б) -4 ; в) $2^{\frac{2}{3}}$
7. Площадь фигуры, изображенной на рисунке равна...	а) e ; б) $e - 1$; в) e^2
	
8. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$	а) $\frac{\pi}{2} - 1$; б) $1 - \frac{\pi}{2}$; в) $1 + \frac{\pi}{2}$
9. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{\sqrt{2 \sin x + 1}}$	а) $-\sqrt{3}$; б) $\sqrt{3}$; в) $\frac{\sqrt{3}}{4}$
10. Назвать интеграл, равный нулю	а) $\int_0^4 \sqrt{x} dx$; б) $\int_{-2}^0 \frac{dx}{x+1}$; в) $\int_{-2}^2 \frac{dx}{x^3}$
11. Найти среднее значение функции $y = \cos x$ на отрезке $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$.	а) $-\frac{2}{\pi}$; б) $-\frac{2}{\pi}$; в) $\frac{2}{\pi}$
12. Длина дуги кривой $y = x^3$ от точки $A(0; 3)$ до точки $B(2; 1)$ вычисляется по формуле:	а) $l = \int_1^3 \sqrt{1+x^2} dx$; б) $l = \int_0^2 \sqrt{1+4x^2} dx$; в) $l = \int_0^2 \sqrt{1+2x} dx$

11. $\int_1^4 \frac{3+2\sqrt{x}}{x^2} dx$	а) 3,25; б)-3; в)-3,25
12. $\int_0^{\frac{p}{2}} x \sin 2x dx$	а) $\frac{p}{2} + 2$; б) $\frac{p}{4}$; в) $-\frac{p}{4}$
13. $\int_1^2 \frac{x}{(x^2+1)^2} dx$	а) 0,3; б) 0,25; в) 0,15
14. Назвать интеграл, равный нулю	а) $\int_0^1 x^2 dx$; б) $\int_{-3}^3 x^3 dx$; в) $\int_{-2}^0 (1-x) dx$
15. Найти среднее значение функции $y = x^3$ на отрезке $0 \leq x \leq 1$.	а) 0,25; б) -0,25; в) 1
16. Длина дуги $y^2 = x^3$ от точки О (0;0) до точки В (4;8) выражается интегралом	а) $\int_0^4 \sqrt{1+\frac{3}{2}\sqrt{x}} dx$; б) $\int_0^4 \sqrt{1+\frac{9}{4}} dx$; в) $\int_0^8 \sqrt{1+\frac{9}{4}} dx$
17. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом...	а) $\int_{-3}^0 (3-x^2) dx$; б) $\int_0^2 (x^2-x) dx$; в) $\int_{-3}^2 [(x-3) - (3-x^2)] dx$
18. Объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{\sin x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = p$, равен	а) $2p$; б) p ; в) 2
19. В определённом интеграле $\int_0^{\frac{p}{2}} \frac{\cos x}{1+\sin^2 x} dx$ введена новая переменная $t = \sin x$. Тогда интеграл примет вид...	а) $\int_0^1 \frac{-1}{1+t^2} dt$ б) $\int_0^{\frac{p}{2}} \frac{dt}{1+t^2}$; в) $\int_0^1 \frac{dt}{1+t^2}$
20.	а) $\int_a^b f(x) dx + \left \int_b^c f(x) dx \right + \int_c^k f(x) dx$;

Площадь фигуры, изображенной на рисунке  вычисляется как ...	б) $\int_a^k f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$; в) $\int_a^k f(x) dx - \int_b^c f(x) dx$
11. Площадь фигуры, изображенной на рисунке  равна...	а) 4,25; б) 3,25; в) 4
15. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{x dx}{x^2 + 1}$...	а) $-\frac{1}{2} \ln 2$; б) $\frac{\pi}{2}$; в) $\ln 2$

Тема 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Вариант №1

Решить дифференциальные уравнения

1. $\cos^2 x dy = (y + 1)^3 dx$

2. $xy' = 1, \quad y(0) = 0$

3. $2y' = 4 + \frac{5y}{x}$

4. $y' + \frac{y}{x} = x^2$

5. $y' - y = xy^2$

6. $y'' = \frac{1}{x^2}$

7. $(1+x^2)y'' + (y')^2 + 1 = 0$
8. $1 + (y')^2 = 2y \times y''$
9. а) $y'' + 4y = 0$; б) $y'' - 10y' + 25y = 0$; в) $y'' + 3y' + 2y = 0$
10. $y'' + 4y' + 3y = x$
11. $y'' - 6y' + 5y = 5e^{9/5x}$
12. $y'' + y' - 2y = 8\sin 2x$

Вариант №2

Решить дифференциальные уравнения

1. $y' = \cos x$
2. $x + \frac{dy}{dx} = 0, \quad y(0) = 0$
3. $xy' = y + \frac{y^3}{x^2}$
4. $y' + \frac{2y}{x} = \frac{4\sin x}{x^2}$
5. $2(y' - y) = -xy^2$
6. $y'' = \frac{1}{x^3} + x$
7. $x^5 y'' + x^4 y' = 0$
8. $y y' = (y')^2$
9. а) $y'' - y' - 2y = 0$; б) $y'' + 9y = 0$; в) $y'' + 4y' + 4y = 0$
10. $y'' + 9y = (x^2 + 1)e^{3x}$
11. $4y'' + 16y' + 15y = 4e^{-3/2x}$
12. $y'' + 4y = 2\sin 2x$

Вариант №3

Решить дифференциальные уравнения

1. $y' = \sqrt[3]{y^2}$
2. $x\sqrt{3+y^2}dx + y\sqrt{2+x^2}dy = 0, \quad y(\sqrt{2}) = 1$
3. $5y' = 4\frac{y}{x} + 2$
4. $y' + \frac{y}{x} = \frac{2e^x}{x}$
5. $y' + xy = (x-1)e^x y^2$
6. $y'' = 2e^{-3x}$
7. $xy' = y' + x^2$
8. $y'' + (y')^2 = 1$
9. а) $y'' - 4y = 0$; б) $y'' - 4y' + 13y = 0$; в) $y'' - 3y' + 2y = 0$
10. $y'' - 7y' + 9y = (x-1)e^x$
11. $y'' - 2y' + 10y = 10x^2 + 18x + 6$
12. $y' + y = 5\sin 2x$

Вариант №4

Решить дифференциальные уравнения

1. $x dy = (y+1) dx$
2. $y' = y \cos x, \quad y(0) = 1$
3. $y''^5 = 2\frac{y^6}{x} + yx^4$
4. $y' - \frac{5y}{x} = x^6$
5. $y' + 2xy = 2xy^2$
6. $y'' = 40x^4 + \sin 2x$

7. $\operatorname{tg} x \cdot y' = 2y'$
8. $2y \cdot (y')^3 + y' = 0$
9. а) $y' - 5y' + 6y = 0$; б) $y' + 3y' = 0$; в) $y' + 2y' + 5y = 0$
10. $y' - 7y' + 12y = x$
11. $y' - y' = 2(1 - \delta)$
12. $y' + 4y = 2 \sin 2x$

Вариант №5

Решить дифференциальные уравнения

1. $dy - \cos^2 y dx = 0$
2. $y' = (2y + 1) \operatorname{ctg} x, \quad y''' = 0$
3. $6y' = \frac{7y}{x} + \frac{x^2}{y^2}$
4. $y' + \frac{y}{x} = \frac{3e^x}{x}$
5. $2xy' - 3y = -(5x^2 + 3)y^3$
6. $y'' = x^4 + e^{3x}$
7. $x^3 y' + x^2 y' = 1$
8. $y' + 2y(y')^3 = 0$
9. а) $y' - 2y' + 10y = 0$; б) $y' + y' - 2y = 0$; в) $y' - 2y' = 0$
10. $y' - 2y' + 10y = x + 1$
11. $y' - 2y' = e^x (x^2 + x - 3)$
12. $y' + 2y' + 5y = 4 \sin x + 22 \cos x$

Вариант №6

Решить дифференциальные уравнения

1. $y' = 3x\sqrt{y}$
2. $x\sqrt{1+y^2}dx + y\sqrt{1+x^2}dy = 0, \quad y(\sqrt{3}) = 0$
3. $5y' = 4y + 3x$
4. $y' - y \cos x = \cos x e^{\sin x}$
5. $xy' + y = xy^2$
6. $y' = \sin 5x + 2x$
7. $y' + \frac{y'}{\operatorname{ctg} x} = \sin 2x$
8. $4y^3 y' = y^4 - 1$
9. а) $y' - 4y = 0$; б) $y' + 2y' + 17y = 0$; в) $y' - y' - 12y = 0$
10. $y' - y' = 5x + 2$
11. $y' + y' = 5x + 3$
12. $y' + 4y' + 13y = 7 \sin 2x$

Вариант №7

Решить дифференциальные уравнения

1. $x + \frac{dy}{dx} = 0$
2. $e^x dx = \cos y dy, \quad y(0) = 0$
3. $5y' = 4y + 3x$
4. $y' + 2y = e^x$
5. $3(xy' + y) = xy^2 \ln x$
6. $y' = \sin 3x + xe^x$
7. $y' = -x \ln x + y'$

$$8. \quad (y')^2 + 2yy'' = 0$$

$$9. \quad \text{a) } y'' + y' - 6y = 0; \text{ б) } y'' + 9y' = 0; \text{ в) } y'' - 4y' + 20y = 0$$

$$10. \quad y'' - 2y' + y = e^x$$

$$11. \quad y'' + 2y' + 2y = x^2$$

$$12. \quad y'' - 4y' + 29y = 44 \sin 3x$$

Вариант №8

Решить дифференциальные уравнения

$$1. \quad y' = \frac{1}{1+x^2}$$

$$2. \quad dy = y \cos x dx, \quad y(0) = \frac{1}{e}$$

$$3. \quad y' = 3\sqrt{2x^2 + y^2} + y$$

$$4. \quad y' + 2xy = x e^{-x^2}$$

$$5. \quad y' - y = 2xy^2$$

$$6. \quad y' = x e^{2x} + 1$$

$$7. \quad (1+x^2)y' + 2xy = x^3$$

$$8. \quad y'' + 1 = (y')^2$$

$$9. \quad \text{a) } y'' - 49y = 0; \text{ б) } y'' - 4y' + 5y = 0; \text{ в) } y'' + 2y' - 3y = 0$$

$$10. \quad y'' + 6y' + 5y = e^{2x}$$

$$11. \quad y'' - 2y' - 3y = (x+2)e^{3x}$$

$$12. \quad y'' + 2y' + 5y = -17 \cos 2x$$

Вариант №9

Решить дифференциальные уравнения

$$1. \quad y' + 2xy = 0$$

2. $(x+1)ydx = dy, \quad y(0)=1$
3. $y\Phi - \frac{y}{x} = -\frac{12y^3}{x^3}$
4. $y\Phi - \frac{2y}{x} = 2x^3 \times e^{x^2}$
5. $2(y\Phi + xy) = (x-1)e^x y^2$
6. $y\Phi = \frac{8}{x^4}$
7. $x^2 y\Phi + xy\Phi = 1$
8. $y\Phi + \frac{2}{1-y}(y\Phi)^2 = 0$
9. а) $y\Phi + 7y\Phi = 0$; б) $y\Phi - 5y\Phi + 4y = 0$; в) $y\Phi + 16y = 0$
10. $y\Phi + 9y = 6e^{3x}$
11. $y\Phi - 2y\Phi + y = 3e^{3x}$
12. $y\Phi - 3y\Phi + 2y = 2\sin x$

Вариант №10

Решить дифференциальные уравнения

1. $\sin x dx + \frac{dy}{\sqrt{y}} = 0$
 $y\Phi = (2y+1)\operatorname{ctgx},$
2. $y\Phi - \frac{\ddot{y}}{y^3} = 0$
3. $x^2 y\Phi = -y^2 + xy$
4. $y\Phi - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3$
5. $y\Phi - y\operatorname{tg} x = -\frac{2}{3}y^4 \sin x$
6. $y\Phi = \cos 2x + e^{2x}$

7. $y\Phi = \frac{-y\Phi}{x}$
8. $y\Phi gy = 2(y\Phi)^2$
9. а) $y\Phi + 6y\Phi + 8y = 0$;
 б) $y\Phi + 4y\Phi + 5y = 0$;
 в) $y\Phi + 5y\Phi = 0$
10. $y\Phi - 3y\Phi = 2 - 6x$
11. $y\Phi - 4y\Phi = 8x^3$
12. $2y\Phi + 5y\Phi = 29 \cos x$

В контрольной работе каждая задача оценивается определенным количеством очков. Сумма набранных очков нормируется так, чтобы максимальный результат в баллах составлял 10. Например, если за контрольную работу можно набрать 13 очков, то, полученный студентом результат умножается на 10/13 и получается оценка в баллах. Умножив оценку в баллах на 10%, можно получить результат выполнения работы в процентах.

На практических занятиях применяется формирование локальных групп студентов согласно их текущей успеваемости. Перераспределение студентов по группам происходит после каждой контрольной работы. Сначала работа ведется как обычно. Но уже после первой контрольной работы (которая проходит на ранней стадии – в первом месяце семестра), кафедра сама формирует группы соответственно результатам первой контрольной работы. В первую группу попадают самые сильные студенты и т.д. Самые слабые попадают в последнюю группу. Затем пишется следующая общая контрольная работа, единая для всех. Результаты контрольных работ оцениваются по десятибалльной системе. Рейтингом каждого студента является сумма корней квадратных из оценок, полученных за контрольные работы. Берется не просто сумма оценок, а сумма корней квадратных из оценок для того чтобы поощрить стабильность работы. После каждой контрольной работы пересчитывается рейтинг студентов и происходит очередное перераспределение обучающихся по группам. Тот, кто улучшил свои показатели, переходит в более высокую группу и наоборот. В результате у студентов появляется реальная мотивация уже в течение семестра улучшить свои показатели, не дожидаясь результатов сессии.

Порядок проведения промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине для инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрен Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ЗАЧЕТЕ

ОПК – 1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 – Применяет естественнонаучные и общетехнические знания для решения профессиональных задач

Обучающийся знает: основные методы и приемы решения математических задач.

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам текущего контроля.

Список вопросов для подготовки к зачету:

1. Векторы, равенство векторов.
2. Линейные операции над векторами.
3. Базис. Разложение по базису.
4. Проекция вектора и его координаты.
5. Линейные операции в координатной форме.
6. Определение скалярного произведения.
7. Свойства скалярного произведения.
8. Длина вектора. Угол между двумя векторами.

ОПК – 1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.2 – Решает профессиональные задачи методами математического анализа и моделирования, в том числе с помощью цифровых технологий

Обучающийся знает: основные методы и приемы решения математических задач.

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам текущего контроля.

Список вопросов для подготовки к зачету:

1. Числовые последовательности. Предел.
2. Раскрытие неопределенностей.
3. Эквивалентные величины.

4. Первый замечательный предел.
5. Второй замечательный предел.
6. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности.
7. Непрерывность функции. Непрерывность основных элементарных функций.
8. Предел суммы, произведения, частного.

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, в том числе с использованием цифровых ресурсов

Обучающийся знает:

- ~ основные формулы и законы математической дисциплины;
- ~ элементы линейной алгебры и аналитической геометрии;
- ~ основы математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления функций;
- ~ методы решения логических задач на дискретных множествах

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам текущего контроля.

Список вопросов для подготовки к зачету с оценкой:

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Простейшие приемы интегрирования.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование по частям.
5. Интегрирование рациональных функций.
6. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.
7. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
8. Векторное произведение, его свойства.
9. Определители второго и третьего порядков.
10. Вычисление площадей простейших геометрических фигур.
11. Смешанное произведение, его свойства.
12. Вычисление объемов простейших геометрических фигур.
13. Общее уравнение плоскости.
14. Угол между плоскостями.
15. Прямая на плоскости и в пространстве. Направляющий вектор прямой.
16. Предел и непрерывность сложной функции.
17. Односторонние пределы функции в точке. Односторонняя непрерывность.

18. Точки разрыва и их классификация.
19. Таблица производных.
20. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.
21. Производная суммы, произведения и частного (обзор школьного курса).
22. Производная сложной функции.
23. Теорема Ролля.
24. Основные свойства определенного интеграла.
25. Формула Ньютона-Лейбница.
26. Теорема о среднем.
27. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
28. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных системах координат.
29. Вычисление объемов тел.
30. Определение и вычисление длины отрезка кривой.
31. Несобственный интеграл.

ОЦЕНКА УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ЗАЧЕТЕ

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, в том числе с использованием цифровых ресурсов

Обучающийся умеет:

- ~ организовывать собственную деятельность по решению учебных математических задач;
- ~ работать по выданному заданию и/или алгоритму;
- ~ принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- ~ обосновывать выбранные методы решения учебных и прикладных задач и полученных результатов;

Обучающийся владеет:

- ~ навыками постановки учебных и прикладных задач и определения области их применения;
- ~ навыками самостоятельного решения задач учебного характера;
- ~ навыками самостоятельного освоения новых знаний и их применения для решения математических задач;

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам текущего контроля.

1. Векторное и каноническое уравнения прямой.
2. Расстояние от точки до прямой и плоскости.
3. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.
4. Определение детерминанта n -го порядка. Основные свойства и теоремы.
5. Системы двух и трех линейных уравнений.
6. Правило Крамера. Обобщение на случай n уравнений с n неизвестными.
7. Метод Гаусса.
8. Матрицы, действия над матрицами, обратная матрица.
9. Теорема Лагранжа.
10. Теорема Коши.
11. Производная параметрической функции.
12. Обратная функция. Непрерывность и дифференцируемость обратной функции.
13. Производные обратных тригонометрических функций.
14. Непрерывность дифференцируемой функции.
15. Геометрический смысл дифференциала.
16. Интервалы возрастания, убывания функции.
17. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.
18. Теоремы сравнения.
19. Физические и экономические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
20. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.
21. Дифференциальные уравнения первого порядка.
22. Однородные дифференциальные уравнения.
23. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

ОПК – 1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 – Применяет естественнонаучные и общетехнические знания для решения профессиональных задач

Обучающийся умеет:

- ~ обрабатывать матрицы и вектора, решать типовые задачи из этой области;
- ~ решать задачи дифференциального и интегрального исчисления функций;

Обучающийся владеет:

- ~ навыками построения графиков функций;

~ техниками и методами решения простейших линейных и дифференциальных уравнений;

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам текущего контроля.

1. Матричный метод решения системы линейных уравнений.
2. Ранг матрицы, методы его вычисления.
3. Исследование систем линейных уравнений, теорема Кронеккера-Капелли.
4. Общее решение системы линейных уравнений.
5. Общее уравнение кривых второго порядка.
6. Канонические формы уравнений эллипса, гиперболы и параболы.
7. Исследование геометрических свойств эллипса, гиперболы и параболы.
8. Поверхности второго порядка.
9. Линейные дифференциальные уравнения.
10. Дифференциальные уравнения Бернулли.
11. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

ОПК – 1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.2 – Решает профессиональные задачи методами математического анализа и моделирования, в том числе с помощью цифровых технологий

Обучающийся знает: основные методы и приемы решения математических задач.

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам текущего контроля.

Обучающийся умеет:

- ~ комбинировать математические законы для решения учебных и прикладных задач;
- ~ выбирать типовые методы и способы решения учебных и прикладных задач, оценивать их эффективность и качество;

Обучающийся владеет:

- ~ навыками решения логических задач на дискретных множествах;
- ~ навыками построения математических моделей решения учебных и прикладных задач;

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам текущего контроля.

1. Условные экстремумы.
2. Интервалы выпуклости, вогнутости функции.

3. Точки перегиба.
4. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
5. Производные и дифференциалы высших порядков.
6. Исследование функций с помощью производных.
7. Общая схема построения графиков.
8. Правило Лопиталя.
9. Приложения формулы Тейлора.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений.
11. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
12. Дифференциальные уравнения высших порядков.
13. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
14. Системы дифференциальных уравнений.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Для оценки результатов обучения по дисциплине учебным планом предусмотрены зачеты и зачет с оценкой за который выставляется по результатам текущего контроля и контрольной работы.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, в том числе с использованием цифровых ресурсов					
Знать: - основные методы и приемы решения математических задач;	Не знает	Фрагментарные знания основных методов и приемов решения математических задач	Общие, но не структурированные знания основных методов и приемов решения математических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов и приемов решения математических задач	Сформированные систематизированные прочные знания основных методов и приемов решения математических задач
Уметь: - организовывать собственную деятельность по решению учебных математических задач; - работать по выданному заданию и/или алгоритму; - принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за	Не умеет	Частично освоенные умения организовывать собственную деятельность по решению учебных математических задач, работать по выданному заданию и/или алгоритму, принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за	В целом освоенные, но не подкрепляемые знаниями и самостоятельностью выполнения умения собственную деятельность по решению учебных математических задач, работать по выданному заданию и/или алгоритму, принимать решения	В целом сформированные и самостоятельно выполняемые, но не всегда интеллектуально обоснованные умения собственную деятельность по решению учебных математических задач, работать по выданному заданию и/или алгоритму,	Успешно сформированные, самостоятельно и осознанно выполняемые умения собственную деятельность по решению учебных математических задач, работать по выданному заданию и/или алгоритму, принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них

них ответственность; - обосновывать выбранные методы решения учебных и прикладных задач и полученных результатов;		них ответственность, обосновывать выбранные методы решения учебных и прикладных задач и полученных результатов	в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность, обосновывать выбранные методы решения учебных и прикладных задач и полученных результатов	принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность, обосновывать выбранные методы решения учебных и прикладных задач и полученных результатов	ответственность, обосновывать выбранные методы решения учебных и прикладных задач и полученных результатов
Владеть: - навыками постановки учебных и прикладных задач и определения области их применения; - навыками самостоятельного решения задач учебного характера; - навыками самостоятельного освоения новых знаний и их применения для решения математических задач;	Не владеет	Фрагментарно сформированные навыки постановки учебных и прикладных задач и определения области их применения, самостоятельного решения задач учебного характера, самостоятельного освоения новых знаний и их применения для решения математических задач	В целом сформированные, но выполняемые на элементарном уровне навыки постановки учебных и прикладных задач и определения области их применения, самостоятельного решения задач учебного характера, самостоятельного освоения новых знаний и их применения для решения математических задач	Сформированные, но не устойчивые в сложных ситуациях навыки постановки учебных и прикладных задач и определения области их применения, самостоятельного решения задач учебного характера, самостоятельного освоения новых знаний и их применения для решения математических задач	Успешно сформированные, устойчивые, технологически грамотно выполняемые навыки постановки учебных и прикладных задач и определения области их применения, самостоятельного решения задач учебного характера, самостоятельного освоения новых знаний и их применения для решения математических задач
ОПК – 1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности					
ОПК-1.1 – Применяет естественнонаучные и инженерные знания для решения профессиональных задач					

Знать: - основные формулы и законы математической дисциплины; - элементы линейной алгебры и аналитической геометрии; - методы решения логических задач на дискретных множествах	Не знает	Фрагментарные знания об основных формулах и законах математической дисциплины; об элементах линейной алгебры и аналитической геометрии; о методах решения логических задач на дискретных множествах	Общие, но не структурированные об основных формулах и законах математической дисциплины; об элементах линейной алгебры и аналитической геометрии; о методах решения логических задач на дискретных множествах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных формулах и законах математической дисциплины; об элементах линейной алгебры и аналитической геометрии; о методах решения логических задач на дискретных множествах	Сформированные систематизированные прочные знания об основных формулах и законах математической дисциплины; об элементах линейной алгебры и аналитической геометрии; о методах решения логических задач на дискретных множествах
Уметь: - обрабатывать матрицы и вектора, решать типовые задачи из этой области; - решать задачи дифференциального и интегрального исчисления функций	Не умеет	Частично освоенные умения обрабатывать матрицы и вектора, решать типовые задачи из этой области; решать задачи дифференциального и интегрального исчисления функций	В целом освоенные, но не подкрепляемые знаниями и самостоятельностью выполнения умения обрабатывать матрицы и вектора, решать типовые задачи из этой области; решать задачи дифференциального и интегрального исчисления функций	В целом сформированные и самостоятельно выполняемые, но не всегда интеллектуально обоснованные умения обрабатывать матрицы и вектора, решать типовые задачи из этой области; решать задачи дифференциального и интегрального исчисления функций	Успешно сформированные, самостоятельно и осознанно выполняемые умения обрабатывать матрицы и вектора, решать типовые задачи из этой области; решать задачи дифференциального и интегрального исчисления функций
Владеть:	Не владеет	Фрагментарно сформированные	В целом сформированные, но	Сформированные, но не устойчивые в	Успешно сформированные,

- навыками построения графиков функций; - техниками и методами решения простейших линейных и дифференциальных уравнений.		навыки построения графиков функций; владения техниками и методами решения простейших линейных и дифференциальных уравнений	выполняемые на элементарном уровне навыки построения графиков функций; владения техниками и методами решения простейших линейных и дифференциальных уравнений	сложных ситуациях навыки построения графиков функций; владения техниками и методами решения простейших линейных и дифференциальных уравнений	устойчивые, технологически грамотно выполняемые навыки построения графиков функций; владения техниками и методами решения простейших линейных и дифференциальных уравнений
ОПК – 1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ОПК-1.2 – Решает профессиональные задачи методами математического анализа и моделирования, в том числе с помощью цифровых технологий					
Знать: - основы математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления функций;	Не знает	Фрагментарные знания об основах математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления функций	Общие, но не структурированные об основах математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления функций	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основах математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления функций	Сформированные систематизированные прочные знания об основах математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления функций
Уметь: - комбинировать математические законы для решения учебных и прикладных задач;	Не умеет	Частично освоенные умения комбинировать математические законы для решения учебных и прикладных задач; выбирать типовые	В целом освоенные, но не подкрепляемые знаниями и самостоятельностью выполнения умения комбинировать математические	В целом сформированные и самостоятельно выполняемые, но не всегда интеллектуально обоснованные умения	Успешно сформированные, самостоятельно и осознанно выполняемые умения комбинировать математические законы для решения учебных и прикладных задач;

- выбирать типовые методы и способы решения учебных и прикладных задач, оценивать их эффективность и качество		методы и способы решения учебных и прикладных задач, оценивать их эффективность и качество	законы для решения учебных и прикладных задач; выбирать типовые методы и способы решения учебных и прикладных задач, оценивать их эффективность и качество	комбинировать математические законы для решения учебных и прикладных задач; выбирать типовые методы и способы решения учебных и прикладных задач, оценивать их эффективность и качество	выбирать типовые методы и способы решения учебных и прикладных задач, оценивать их эффективность и качество
Владеть: - навыками решения логических задач на дискретных множествах; - навыками построения математических моделей решения учебных и прикладных задач.	Не владеет	Фрагментарно сформированные навыки решения логических задач на дискретных множествах; построения математических моделей решения учебных и прикладных задач	В целом сформированные, но выполняемые на элементарном уровне навыки решения логических задач на дискретных множествах; построения математических моделей решения учебных и прикладных задач	Сформированные, но не устойчивые в сложных ситуациях навыки решения логических задач на дискретных множествах; построения математических моделей решения учебных и прикладных задач	Успешно сформированные, устойчивые, технологически грамотно выполняемые навыки решения логических задач на дискретных множествах; построения математических моделей решения учебных и прикладных задач

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для оценки результатов обучения на зачете:

В ходе промежуточной аттестации перевод результатов работы обучающихся (результатов текущего контроля) в систему оценки знаний осуществляется с ориентацией на критерии оценивания сформированности компетенций следующим образом:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет положительные результаты текущего контроля и по итоговой контрольной работе, что свидетельствует об освоении теоретического и практического материала дисциплины и формировании запланированных компетенций;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не выполнил или выполнил не полностью практические работы при осуществлении текущего контроля, а также не набрал необходимого количества баллов по результатам выполнения контрольных работ что подтверждает частичное освоение теоретического материала, несформированность необходимых умений, навыков и компетенций.

Для оценки результатов обучения на зачете с оценкой:

В ходе промежуточной аттестации перевод результатов работы обучающихся (результатов текущего контроля) в систему оценки знаний осуществляется с ориентацией на критерии оценивания сформированности компетенций следующим образом:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который более 85% что свидетельствует о полном освоении теоретического материала дисциплины и формировании запланированных компетенций (*можно взять фразы из карты компетенций*);

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, который менее 85%

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который менее 75%

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который менее 60

5. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Составил:

А.А. Кельин, к.ф.-м.н., доцент



(подпись)

Заведующий кафедрой

А.А. Кельин, к.ф.-м.н., доцент



(подпись)

Заведующий выпускающей кафедрой

Н.Б. Стрекалова, д.п.н., доцент



(подпись)