Профессиональное образовательное частное учреждение среднего профессионального образования
«Высший юридический колледж: экономика, финансы, служба безопасности»
Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 32-02-32. Тел./факс: 43-62-22. E-mail:mveu@mveu.ru, mveu.ru

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01A879D600D9AF499849437C15CA3967FA
Владелец: Новикова Варвара Валентиновна
Действителен: с 03.04.2023 до 03.07.2024

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

к выполнению практических работ

при изучении учебной дисциплины

ЕН.01 Элементы высшей математики

для специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Ижевск, 2020 г.

Практическое занятие – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную учащимся работу, которую представляют для защиты преподавателю.

В процессе практического занятия учащиеся выполняют одну или несколько практических работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (умений решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и специальным дисциплинам; практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Государственных требований.

На практических занятиях учащиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе курсового проектирования и производственной (преддипломной) практики.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

К практическим занятиям предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке учащихся.

Практическое занятие №1

<u>Тема:</u> Выполнение операций над матрицами.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь производить операции над матрицами, используя MS Excel.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Даны матрицы:

$$A=\begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 \\ -6 & 6 & -2 \\ -4 & -9 & 2 \end{pmatrix};\ B=\begin{pmatrix} 6 & 8 & -4 \\ -7 & -1 & -7 \\ -4 & -2 & 6 \end{pmatrix};\ C=\begin{pmatrix} 3 & -8 & 3 \\ 0 & -9 & -5 \\ 7 & -7 & 9 \end{pmatrix}.$$

Найти:

1. *4A-7B;* 2. *-5C+3B;* 3.*2A-4B;* 4.*3A*+6*B;* 5.*C*·7*B;* 6.*4C·5A.*

ЗАДАНИЕ №2.Найти произведение матриц:

1. $\begin{pmatrix} 4 & -1 & 3 & -2 \\ 2 & 5 & -1 & 0 \\ 8 & -2 & 2 & 5 \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -5 \\ -4 \end{pmatrix};$

2. $\begin{pmatrix} 1 \\ -6 \\ 4 \\ -9 \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} -5 & -8 & 3 & 2 & -7 \end{pmatrix};$

3. $\begin{pmatrix} -6 & 3 & -5 & 3 \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} 1 \\ -6 \\ 4 \\ -9 \end{pmatrix}.;$

4. $\begin{pmatrix} 6 & 4 & -3 & 1 & 0 \\ -6 & -4 & 2 & -1 & 9 \end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix} 4 \\ -7 \\ 6 \\ -4 \\ 2 \end{pmatrix}.$

ЗАДАНИЕ №3.Даны многочлен *f(x)* и матрица А. Требуется найти значение матричного многочлена $f(A)$. Выполнить проверку с помощью программы MSExcel:

1. $f(x)=3x^2-5x+2,\ A=\begin{pmatrix} 5 & -9 & -7 \\ -6 & -1 & -4 \\ 4 & -2 & 8 \end{pmatrix}.$

2. $f(x)=-7x-x^2+6,\ A=\begin{pmatrix} -7 & 0 & 5 \\ 5 & 2 & -4 \\ -8 & -9 & -3 \end{pmatrix}.$

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	25	25 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 17 баллов присваивается, если верно, выполнил операции сложения (вычитания), умножения матриц, но допустил при подсчете некоторых элементов арифметические ошибки (1 или 2 неправильных); 10 баллов присваивается, если верно, выполнил операции сложения (вычитания), умножения матриц, но допустил при подсчете некоторых элементов арифметические ошибки (3 или 4 неправильных); 5 баллов присваивается, если студент алгоритмически верно выполнил операции сложения (вычитания), умножения, но допустил при подсчете некоторых элементов арифметические ошибки (5 и более неправильных);
№2	20	20 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 17 баллов присваивается, если верно, выполнил операцию умножения матриц, но допустил при подсчете некоторых элементов арифметические ошибки (1 или 2 неправильных); 10 баллов присваивается, если верно, выполнил операцию умножения матриц, но допустил при подсчете некоторых элементов арифметические ошибки (3 или 4 неправильных); 5 баллов присваивается, если студент алгоритмически верно выполнил операцию умножения матриц, но допустил при подсчете некоторых элементов арифметические ошибки (5 и более неправильных);
№3	55	55 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 50 баллов присваивается, если верно, выполнил операции сложения (вычитания), умножения матриц и выполнена проверка с помощью MSExcel, но допустил при подсчете некоторых элементов арифметические ошибки (1 или 2 неправильных); 40 баллов присваивается, если верно, выполнил операции сложения (вычитания), умножения матриц и выполнена проверка с помощью MSExcel, но допустил при подсчете некоторых элементов арифметические ошибки (3 или 4 неправильных); 30 баллов присваивается, если верно, выполнил операции сложения (вычитания), умножения матриц и выполнена проверка с помощью MSExcel, но допустил при подсчете некоторых элементов арифметические ошибки (5 или 6 неправильных); 20 баллов присваивается, если верно, выполнил операции сложения (вычитания), умножения матриц, но допустил при подсчете некоторых элементов арифметические ошибки (более 7 неправильных); 10 баллов присваивается, если верно, выполнил операции сложения (вычитания), умножения матриц с помощью MSExcel.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №2

<u>Тема:</u> Вычисление определителей.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь вычислять определители, используя MS Excel.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Вычислить определители. Выполнить проверку с помощью программы MS Excel:

1. $\begin{vmatrix} -7 & -4 & 2 \\ 4 & 5 & -1 \\ -2 & -7 & 4 \end{vmatrix}$;
2. $\begin{vmatrix} 4 & 12 & 5 \\ 8 & 6 & 3 \\ 7 & 4 & 2 \end{vmatrix}$;
3. $\begin{vmatrix} 0{,}3 & 0{,}0 & 0{,}4 \\ 0{,}5 & 0{,}1 & 0{,}7 \\ 0{,}8 & 0{,}3 & 0{,}6 \end{vmatrix}$;
4. $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \\ 2 & -2 & 4 \end{vmatrix}$

ЗАДАНИЕ №2.Вычислить определители:

1. $\begin{vmatrix} 3 & 7 & 8 & 9 \\ 4 & 6 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & -1 & 2 \\ 3 & 3 & -2 & 1 \end{vmatrix}$;
2. $\begin{vmatrix} -4 & -1 & 9 & 0 \\ 5 & 0 & -7 & -2 \\ 3 & -8 & -2 & 3 \\ 0 & 2 & 2 & 1 \end{vmatrix}$;
3. $\begin{vmatrix} -1 & 1 & -1 & 2 \\ 0 & -2 & 3 & -1 \\ 2 & 4 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$;
4. $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & 0 \\ 4 & -2 & 2 & -1 \end{vmatrix}$.

ЗАДАНИЕ №3.Решить уравнения:

1. $\begin{vmatrix} 1 & 3 & x \\ 4 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & 5 \end{vmatrix} = 0$;
2. $\begin{vmatrix} 3 & x & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ x+10 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$.

ЗАДАНИЕ №4.Решить неравенства:

1. $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & x & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{vmatrix} < 1$;
2. $\begin{vmatrix} 2 & x+2 & -1 \\ 1 & 1 & -2 \\ 5 & -3 & x \end{vmatrix} > 0$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	20	10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 7 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найден определитель и выполнена проверка с помощью программы MSExcel, но допущены ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найден определитель, но допущены ошибки арифметического характера;
№2 четные, нечетные	40	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найден определитель, но допущены ошибки арифметического характера;
№3	20	20 баллов присваивается за пример, если правильно найдено решение; 15 баллов присваивается за пример, если правильно найден определитель, но при нахождении корней уравнения допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за пример, если правильно найден определитель;
№4	20	20 баллов присваивается за пример, если правильно найдено решение; 15 баллов присваивается за пример, если правильно найден определитель, но при нахождении области определения неравенства допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за пример, если правильно найден определитель;

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №3

<u>Тема:</u>Вычисление обратных матриц 2-го и 3-го порядков.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь находить обратную матрицу 2-го и 3-го порядков, используя MS Excel.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Найти обратную матрицу A^{-1} к матрице А. Выполнить проверку с помощью программы MS Excel:

1. $\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$;
2. $\begin{pmatrix} 4 & -8 & -5 \\ -4 & 7 & 1 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}$;
3. $\begin{pmatrix} 17 & -1 & 5 \\ 13 & 2 & 2 \\ 9 & 2 & -7 \end{pmatrix}$;
4. $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 2 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$;
5. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -5 & 3 \\ 2 & 7 & 1 \end{pmatrix}$;
6. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

ЗАДАНИЕ №2.Найти обратную матрицу A^{-1} к матрице А. Выполнить проверку с помощью программы MS Excel:

1. $\begin{pmatrix} -7 & 13 \\ -43 & 56 \end{pmatrix}$;
2. $\begin{pmatrix} 14 & -19 \\ 44 & -90 \end{pmatrix}$;
3. $\begin{pmatrix} -23 & -73 \\ 3 & -16 \end{pmatrix}$;
4. $\begin{pmatrix} -71 & -7 \\ -32 & -6 \end{pmatrix}$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	60	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены определитель, алгебраические дополнения и выполнена проверка с помощью программы MSExcel, но допущены ошибки арифметического характера (1 или 2 неправильных); 5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найден определитель и алгебраические дополнения, но допущены ошибки арифметического характера (3 и более неправильных);
№2 четные, нечетные	40	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены определитель, алгебраические дополнения и выполнена проверка с помощью программы MSExcel, но допущены ошибки арифметического характера (1 или 2 неправильных); 5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найден определитель и алгебраические дополнения, но допущены ошибки арифметического характера (3 и более неправильных);

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №4

<u>Тема:</u>Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь решать системы линейных уравнений, используя формулы Крамера и MS Excel.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1: Решить системы линейных уравнений по формулам Крамера:

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

2. $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 1 \end{cases}$,

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

4. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 31 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 20 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 9 \end{cases}$,

5. $\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -3 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ 3x_1 - 5x_2 - 6x_3 = -9 \end{cases}$,

6. $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 9 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = -1 \end{cases}$.

ЗАДАНИЕ №2: Решить системы линейных уравнений по формулам Крамера, используя программу MS Excel:

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

2. $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 2 \end{cases}$,

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

4. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 = 5 \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - 4x_3 = 15 \end{cases}$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	60	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 15 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены только четыре определителя системы.
№2 четные, нечетные	40	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 15 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение, использованы функции в программе MSExcel, но допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены только четыре определителя системы, используя функции в программе MSExcel.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №5

<u>Тема:</u>Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь решать системы линейных уравнений, используя метод Гаусса и MS Excel.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1: Решить системы линейных уравнений методом Гаусса:

1. $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$, 2. $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9 \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4 \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18 \end{cases}$, 3. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 8 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 7 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = -8 \end{cases}$,

4. $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 14 \\ 2x_1 - 5x_2 + x_3 = 9 \\ -3x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}$, 5. $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6 \end{cases}$, 6. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 13 \\ 3x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}$.

ЗАДАНИЕ №2: Решить системы линейных уравнений методом Гаусса, используя программу MS Excel:

1. $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 4 \\ 5x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 18 \end{cases}$, 2. $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -2 \\ 3x_1 + x_2 - 3x_3 = 10 \\ 4x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 11 \end{cases}$, 3. $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ 3x_1 + x_2 + -2x_3 = -1 \end{cases}$, 4. $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8 \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 11 \\ 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases}$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	60	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 15 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены только четыре определителя системы.
№2 четные, нечетные	40	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 15 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение, использованы функции в программе MSExcel, но допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены только четыре определителя системы, используя функции в программе MSExcel.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №6

<u>Тема:</u>Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь решать системы линейных уравнений, используя метод обратной матрицы и MS Excel.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1: Решить системы линейных уравнений методом обратной матрицы:

1. $\begin{cases} x+2y-z=2 \\ 2x-3y+2z=2 \\ 3x+y+z=8 \end{cases}$, 2. $\begin{cases} 2x-3y-3z=-10 \\ x+3y-3z=13 \\ x+y-z=7 \end{cases}$, 3. $\begin{cases} -x+3y+2z=4 \\ 2x-y+3z=6 \\ -2x+2y-z=8 \end{cases}$,

4. $\begin{cases} 3x-y+z=-4 \\ x+2y-3z=9 \\ 2x-2y+2z=7 \end{cases}$, 5. $\begin{cases} 3x-y+2z=-5 \\ 2x+2y-3z=1 \\ x-2y+z=6 \end{cases}$ 6. $\begin{cases} 2x-y+z=-4 \\ x+2y-z=11 \\ 2x-3y+2z=-2 \end{cases}$.

ЗАДАНИЕ №2: Решить системы линейных уравнений методом обратной матрицы, используя программу MS Excel:

1. $\begin{cases} x-3y+z=-7 \\ 2x+y-2z=4 \\ -2x+2y-3z=2 \end{cases}$, 2. $\begin{cases} 2x-3y+z=9 \\ x-2y+2z=-4 \\ 2x+y-2z=-1 \end{cases}$, 3. $\begin{cases} x+3y-z=8 \\ 2x-y+4z=-1 \\ -2x+2y+z=4 \end{cases}$, 4. $\begin{cases} -x+4y-z=5 \\ 2x-2y+3z=-3 \\ -2x+y+2z=2 \end{cases}$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	60	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 15 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены только четыре определителя системы.
№2 четные, нечетные	40	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 15 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение, использованы функции в программе MSExcel, но допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены только четыре определителя системы, используя функции в программе MSExcel.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №7

<u>Тема:</u> Действия над векторами. Решение задач с помощью векторов.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь выполнять действия над векторами, уметь решать задачи, используя векторы.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1: Решить задачи:

1. Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ образуют угол $\varphi = \frac{\pi}{3}$, зная, что $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 3$, вычислить $(\vec{a} - 3\vec{b})^2$.
2. Вычислить длину вектора $\overrightarrow{AB}$, если даны координаты точек A(6; 3) и B(−3; 4).
3. Даны векторы $\vec{m}\{2;\ 3\}$, $\vec{n}\{0;\ 1\}$. Вычислить длину вектора $\vec{a} = 6\vec{m} - (3\vec{m} + 4\vec{n})$.
4. При каких значениях m длины вектора $\vec{a}\{2m; 2\}$и$\vec{b}\{-6; -2m\}$ будут равны.
5. Найти координаты вектора $\vec{m} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{DC}$, если даны координаты точек A(2;5;0), B(-5;2;-1) C(-2;0;3) и D(4;-6;-2).
6. Вычислить длину вектора $\left(\vec{a} - 2\vec{b}\right) - \left(3\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}\right)$, если$\vec{a}\{0;\ 1\}, \vec{b}\{2;\ 4\}$.
7. Даны точки$\vec{A}\{2;\ 3;\ 4\}$, $\vec{B}\{0;\ 1;\ -7\}$, $\vec{C}\{-9;\ 2;\ 4\}$, $\vec{D}\{-3; 2;\ -5\}$.Найти координаты векторного произведения $(2\overrightarrow{AD} - 3\overrightarrow{BC})\times\overrightarrow{DA}$.
8. Даны векторы $\vec{a}\{0;\ -3;\ -4\}$, $\vec{b}\{1;\ -3;\ 2\}$, $\vec{c}\{3;\ -2;\ 0\}$, $\vec{d}\{-3; 1;\ 4\}$.Найти координаты векторного произведения $(2\vec{a} + 6\vec{d})\times\ (7\vec{b} - 6\vec{c})$.
9. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a}\{4;\ -4;\ 6\}$, $\vec{b}\{5;\ -7;\ 8\}$, $\vec{c}\{2;\ -5;\ -9\}$.
10. Даны точки$\vec{A}\{-2;\ 6;\ -4\}$, $\vec{B}\{5;\ -1;\ 8\}$, $\vec{C}\{1;\ -2;\ -3\}$, $\vec{D}\{2; -2;\ 7\}$. Найти смешанное произведение векторов $4\overrightarrow{AD}\cdot(6\overrightarrow{BC}\times\ 9\overrightarrow{DB})$.
11. В треугольнике ABC даны координаты вершин A(−1;3), B(4; −2) и C(−5;3). Вычислить периметр треугольника.
12. В треугольнике ABC даны координаты вершин A(−6; 2), B(5; 2) и C(7; −1). Вычислить площадь треугольника.
13. Построить треугольник с вершинами A(1; -2; 8), B(0; 0; 4;) и C(6; 2; 0).Вычислить его площадь и высоту BD.
14. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$.
15. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами A(0; 0; 1), B(2; 3; 5), C(6; 2; 3) и D(3; 7; 2).
16. Построить пирамиду с вершинами A(2; 0; 0), B(0; 3; 0), C(0; 0; 6) и D(2; 3; 8). Вычислить ее объем и высоту, опущенную на грань ABC.
17. Вершины тетраэдра находятся в точках A(2; -1; 1), B(5; 5; 4), C(3; 2; -1) и D(4; 1; 3). Вычислить его объем.
18. Даны вершины тетраэдра A(2; 3; 1), B(4; 1; -2), C(6; 3; 7) и D(-5; -4; 8). Найти длину его высоты, опущенной из вершины D.
19. Объем тетраэдра V=5, три его вершины находятся в точках A(2; 1; -1), B(3; 0; 1), C(2; -1; 3). Найти координаты четвертой вершины D, если известно, что она лежит на оси Oy.

20. Объем тетраэдра V=10, три его вершины находятся в точках A(4; 2; -2), B(-1; 2; 1), C(2; -1; 4). Найти координаты четвертой вершины D, если известно, что она лежит на оси Ox.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	100	10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 8 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (1 ошибка); 5 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (2 ошибки); 3 балла присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (3 ошибки); 1 балл присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (4 и более ошибок).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №8

Тема: Составление уравнений прямых. Решение задач практического содержания. Объем часов 2

Цель: уметь составлять уравнения прямыхи определять их взаимное расположение.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1: Решить задачи:

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку А (2; 3):
   а) параллельно оси Ох;
   б) параллельно оси Оу;
2. Составить уравнение прямой, проходящей через точки:
   а) А (-5; 1) и В (9; -4);
   б) А (8; -1) и С (-6; 7);
3. Составить уравнения прямых, проходящих через точку пересечения прямых$2x-3y+1=0$ и $3x-y-2=0$ параллельно и перпендикулярно прямой $y=x+1$.
4. Построить фигуру, ограниченную линиями $x=-2$, $x=0$, $y=-3$и $y=0$. Составитьуравнение прямой, которая является диагональю данной фигуры.
5. Две стороны параллелограмма заданы уравнениями $y=x-2$ и $x-5y+6=0$. Диагонали его пересекаются в начале координат. Найти уравнения двух других сторон параллелограмма и его диагоналей.
6. Найти уравнение прямой, проходящей через точку А(4; 3) и отсекающей от координатного угла треугольник площадью 3 кв. ед.
7. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $x+y=4$ их$-y=0$ параллельно прямой $x-4y+4=0$.
8. Прямая проходит через середину отрезка прямой $3x-7y+21=0$ заключенного между осями координат, перпендикулярно этому отрезку. Составить уравнение прямой.
9. Дан треугольник с вершинами А (-2; 0), В (2; 4) и С (4; 0). Найти уравнения сторон треугольника, медианы АЕ, высоты AD и длину медианы АЕ.
10. В треугольнике АВС даны уравнения: стороны АВ $3x+2y-12=0$, высоты ВМ $x+2y-4=0$, высоты АМ $4x+y-6=0$, где М — точка пересечения высот. Найти уравнения сторон АС, ВС и высоты СМ.
11. Даны уравнения сторон треугольника $3x-4y+24=0$, $4x+3y+32=0$, $2x-y-4=0$. Составить уравнение высоты, медианы и биссектрисы, проведенных из вершины В, и найти их длины.
12. Найти длину и уравнение высоты BD в треугольнике с вершинами А (-3; 0), В (2; 5), С(3,2).
13. Построить фигуру, ограниченную линиями $x=-2$, $x=0$, $y=-3$и $y=0$. Вычислить площадь этой фигуры.
14. Составить уравнения сторон квадрата, если он расположен в I координатной угле и две из его вершин имеют координаты А (2; 0) и В (5; 0).
15. Найти внутренние углы треугольника, если его стороны заданы уравнениями $7x-4y+9=0$, $x-8y+27=0$ и $2x-y+6=0$.
16. Дан треугольник с вершинами А (6; 8), В (2; -4) и С (-6; 4). Найти угол между стороной АВ и медианой, проведенной из вершины А.

17. Даны уравнения сторон треугольника: $4x–5y+22=0$, $5x–2y+2=0$ и $x+3y+14=0$. Найти уравнение прямой, проходящей через точку пересечения его медиан и через точку(1; –3).
18. Найти длину и уравнение высоты BD в треугольнике с вершинами A (-3; 0), B (2; 5); C (3; 2).

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
1 а, б	10	10 баллов присваивается за задачу, если правильно найдено решение; 8 баллов присваивается за задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (1 ошибка); 5 баллов присваивается за задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (2 ошибки); 3 балла присваивается за задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (3 ошибки); 1 балл присваивается за задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (4 и более ошибок).
2 а, б	10	10 баллов присваивается за задачу, если правильно найдено решение; 8 баллов присваивается за задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (1 ошибка); 5 баллов присваивается за задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (2 ошибки); 3 балла присваивается за задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (3 ошибки); 1 балл присваивается за задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (4 и более ошибок).
3 по 18 четные, нечетные	80	20 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 18 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (1 ошибка); 15 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (2 ошибки); 10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (3 ошибки); 5 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (4 и более ошибок).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №9

<u>Тема:</u> Решение задач, используя кривые второго порядка: уравнения окружности и эллипса.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь составлять уравнения кривых второго порядка, строить кривые второго порядка в системе координат.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1: Решить задачи:

1. Составить уравнение линии, каждая точка которой в два раза ближе к точке А(6; 3), чем к началу координат. Построить полученную кривую.
2. Установить вид линии второго порядка, привести уравнение к каноническому виду и построить эту линию $x^2+ y^2+ 4x + 2y +1 = 0$.
3. Центр окружности находится в точке O_1(-1; -4). Составить уравнение окружности, если она касается прямой, пересекающей оси координат в точках А(2,25; 0) и В(0; 3).
4. Дана окружность $x^2+ y^2-8x- 2y +4 = 0$.Составить уравнение диаметра, перпендикулярного хорде $x-5y -12 = 0$.
5. Установить вид линии второго порядка, привести уравнение к каноническому виду и построить эту линию $5x^2+9y^2 – 30x + 18y +9 = 0$.
6. Найти длину отрезка прямой $x+4y - 28 = 0$, заключенного внутри эллипса $\frac{x^2}{400}+\frac{y^2}{25}=1$. Сделать чертеж.
7. Эллипс проходит через тоску М(-4; $\sqrt{21}$) и имеет эксцентриситет $\varepsilon=\frac{3}{4}$. Написать уравнение эллипса и найти фокальные радиусы точки М.
8. Составить уравнение эллипса с фокусами на оси*Ox*, если большая ось равна 10, а эксцентриситет $\varepsilon=\frac{3}{5}$. Построить полученную кривую.
9. Составить уравнение эллипса, фокусы которого находятся в точках ($-\sqrt{3}$; 0) и ($\sqrt{3}$; 0), а эксцентриситет$\varepsilon=\frac{1}{3}$.Построить полученную кривую.
10. Составить уравнение эллипса с фокусами на оси*Ox*, если он проходит через точкиА(6; 4) и В(8; 3). Построить полученную кривую.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	100	20 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 18 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (1 ошибка); 15 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (2 ошибки); 10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (3 ошибки); 5 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (4 и более ошибок).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №10

Тема: Решение задач, используя кривые второго порядка: уравнения гиперболы и параболы.
Объем часов 2

Цель: уметь составлять уравнения кривых второго порядка, строить кривые второго порядка в системе координат.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1: Решить задачи:

1. Уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{16}=1$. Найти ее вершины, фокусы, эксцентриситет, асимптоты.
2. Составить уравнение гиперболы, если ее асимптоты заданы уравнениями $y=\pm\frac{\sqrt{3}}{3}x$ и она проходит через точку (9; $3\sqrt{2}$). Построить полученную кривую.
3. Дано уравнение гиперболы $\frac{x^2}{14}-\frac{y^2}{22}=1$. Найти координаты фокусов и расстояние между ними. Построить полученную кривую.
4. Составить уравнение гиперболы с фокусами на осиOx, если длина ее действительной оси равна 6, а эксцентриситет ε=2. Построить полученную кривую
5. Составить уравнение директрисы параболы $y^2 - 10x - 2y + 11 = 0$. Построить полученную директрису и параболу.
6. Составить уравнение параболы, если ее фокусом является точка М(-6; -1), а уравнение директрисы есть $x = 2$. Построить полученную кривую.
7. Составить уравнение параболы с вершиной в начале координат, симметричной относительно оси Oy и проходящей через точку А(2; -3). Построить полученную кривую.
8. Составить уравнение параболы и ее директрисы, если известно, что парабола проходит через точки пересечения прямой $x + y = 0$ и окружности $x^2 + y^2 + 4y = 0$и симметрична относительно оси Oy. Построить полученную директрису и параболу.
9. Из вершины параболы $y^2 = 2px$ проведены всевозможные хорды. Написать уравнение множества середин этих хорд.
10. На параболе $y^2 = 6x$ найти точку, фокальный радиус которой равен 4,5.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	100	20 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 18 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (1 ошибка); 15 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (2 ошибки); 10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (3 ошибки); 5 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера (4 и более ошибок).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №11

<u>Тема:</u> Изучение различных числовых последовательностей.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь вычислять пределы числовых последовательностей.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Найти пределы:

1. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{2n^2+n-4}{5n^2+4n+2}$;
2. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\left(\sqrt{n}+5n\right)^2}{\sqrt[3]{n^6+5n}}$;
3. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n^4+6}}{\left(6n+\sqrt{n}\right)^2}$;
4. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{5n^3}{5n^2+1}-\dfrac{2n^2+n-4}{2n-4}\right)$;
5. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{4\cdot 3^n}{3^n-2}$;
6. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt{n+1}-\sqrt{n}\right)$;
7. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+2+3+\ldots+n}{\sqrt{9n^2+1}}$;
8. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\dfrac{4}{n}\right)^{n+4}$;

1. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2-3n-6n^4}{4n^2+9n^4}$;
2. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n^4+6n+3}}{\left(2n+\sqrt{n}\right)^2}$;
3. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n^4+n}}{\left(n+\sqrt{5n+2}\right)^2}$;
4. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{5n}{n+1}-\dfrac{\sin n}{n}\right)$;
5. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{5^n}{5^n+7}$;
6. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\sqrt{2n+3}-\sqrt{n-1}\right)$;
7. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{n-3}{n}\right)^{n/2}$;
8. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1+4+9+\ldots+n^2}{n^3+3n+2}$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 8	100	12,5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно преобразован предел, но при вычислении предела допущены ошибки арифметического характера (1 ошибка); 8 баллов присваивается за каждый пример, если правильно преобразован предел, но при вычислении предела допущены ошибки арифметического характера (2 ошибки); 5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно преобразован предел, но при вычислении предела допущены ошибки арифметического характера (3 и более ошибок)..

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №12

<u>Тема</u>:Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь вычислять пределы функций.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{x\to -1}\frac{x^2-x-2}{x^3+1}$;
2. $\lim\limits_{x\to \frac{1}{3}}\frac{3x^2+2x-1}{27x^3-1}$;
3. $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-3x+2}{2x^2-x-6}$;
4. $\lim\limits_{x\to \infty}\frac{2x^2-x^3-2}{100x^3+2x^2}$;
5. $\lim\limits_{x\to 1}\frac{\sqrt{x}-\sqrt{2-x}}{x-1}$;

1. $\lim\limits_{x\to -\frac{1}{2}}\frac{2x^2-7x-4}{-2x^2+5x+3}$;
2. $\lim\limits_{x\to \infty}\frac{2x^2+8x+4}{3x^2+1}$;
3. $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^4-1}{x^3+5x-2}$;
4. $\lim\limits_{x\to 4}\frac{16-x^2}{x^3-64}$;
5. $\lim\limits_{x\to -2}\frac{2-\sqrt{6+x}}{x^2-4}$;

1. $\lim\limits_{x\to -2}\frac{x^2+6x+8}{x^3+8}$;
2. $\lim\limits_{x\to -1}\frac{3x^2+2x-1}{-x^2+x+2}$;
3. $\lim\limits_{x\to \infty}\frac{2x^2-7x-2}{3x^3+1}$;
4. $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^3-8}{x^2+x-6}$;
5. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x}{\sqrt{x+4}-2}$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 5	100	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 17 баллов присваивается за каждый пример, если найдены корни числителя и знаменателя, многочлены числителя и знаменателя разложены на множители, но при вычислении предела допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если найдены корни числителя и знаменателя.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №13

<u>Тема:</u>Вычисление пределов функции с помощью замечательных.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь вычислять пределы функций.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{x\to 1}\frac{\sin(1-x)}{x^2-1}$;
2. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 3x-\sin 2x}{\sin 5x-\sin 4x}$;
3. $\lim\limits_{x\to 2}\frac{\ln(\log_2 x)}{x-2}$;
4. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sqrt{1+x+x^2}-1}{3x}$;
5. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{2x-1}{2x+1}\right)^{x+3}$;
6. $\lim\limits_{x\to -2}\frac{\arcsin(x+2)}{x^2+2x}$;
7. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(x^2-\sqrt{x^4+9}\right)$;

1. $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^3-1}{\sin(x-1)}$;
2. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\cos 3x-\cos x}{\log_3(3+x^2)-1}$;
3. $\lim\limits_{x\to \pi/4}\frac{\ln tgx}{\cos 2x}$;
4. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin^2 3x}{\sqrt{1-3x^2}-1}$;
5. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x+5}{x+2}\right)^{x-1}$;
6. $\lim\limits_{x\to 2}\frac{4^{x-2}-1}{3^{x-2}-1}$;
7. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(x-\sqrt{x^2-3}\right)$;

1. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos x}{3\cos^2\frac{x}{2}}$;
2. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sin 4x-\sin 3x}{\sin 6x-\sin 5x}$;
3. $\lim\limits_{x\to 1}\frac{\log_4\cos(x-1)}{\sqrt[5]{2+x^2-2x}-1}$;
4. $\lim\limits_{x\to 5}\frac{5^x-5^5}{arctg(x-5)}$;
5. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{2x-1}{2x+1}\right)^{x+3}$.
6. $\lim\limits_{x\to 1/2}\frac{arctg(2x-1)}{4x^2-1}$;
7. $\lim\limits_{x\to 0}(x\cdot ctgx)$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 6	84	14 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно применены эквивалентности, но при вычислении предела допущены ошибки арифметического характера; 8 баллов присваивается за каждый пример, если правильно применены эквивалентности.
№1 7	16	16 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается, если правильно преобразован предел, но при вычислении предела допущены ошибки арифметического характера; 8 баллов присваивается, если правильно применены эквивалентности.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №14

<u>Тема:</u> Исследование функций на непрерывность, построение графиков. Вычисление односторонних пределов, классификация точек разрыва.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь исследовать функции на непрерывность, строить графики, уметь вычислять односторонние пределы, классифицировать точки разрыва, строить графики.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Исследовать функции на непрерывность. Построить графики:

1. $y = x^2 + 3x;$
2. $y = x^2 + 2x + 4;$
3. $y = 6x^3 - 5x + 8;$
4. $y = -4x^3 + 2x^2 - 3x + 1;$
5. $y = -5x^3 - 3x^2 + 2x + 8;$
6. $y = x^3 + 3x - 7$.

ЗАДАНИЕ №2.Исследовать функции на непрерывность в точке. Построить графики:

1. $y = 4x^2 + 3x - 6;\ x = 2;$
2. $y = 7x^2 + 9;\ x = -3;$
3. $y = -2x^2 + 5x;\ x = -8;$
4. $y = -7x^2 + 2x - 5;\ x = -5;$
5. $y = 3x^3 + 3x^2 + 5x - 4;\ x = -3;$
6. $y = 4x^3 - 2x^2 - 6x + 1;\ x = 7.$

ЗАДАНИЕ №3.Функция y задана различными аналитическими выражениями для различных областей изменения аргумента x. Требуется:

1) Найти точки разрыва функции, если они существуют.
2) Найти односторонние пределы и скачок функции в точках разрыва.
3) Сделать чертеж.

1. $y = \begin{cases} -3 - x, & x < -2, \\ x^2 - 5, & -2 \le x < 3, \\ 7 - 2x, & x \ge 3. \end{cases}$
2. $y = \begin{cases} -3x, & x \le 1, \\ x^2 - 4, & 1 < x < 3, \\ 2x - 5, & x \ge 3. \end{cases}$
3. $y = \begin{cases} 2 - x, & x \le 0, \\ \sin x, & 0 < x < \pi, \\ x - \pi, & x \ge \pi. \end{cases}$
4. $y = \begin{cases} x^2 - 1, & x < 0, \\ \cos x, & 0 \le x \le \dfrac{\pi}{2}, \\ x - \dfrac{\pi}{2}, & x > \dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$
5. $y = \begin{cases} 4 - x^2, & x < 3, \\ x - 2, & x \ge 3. \end{cases}$
6. $y = \begin{cases} x^2 + 1, & x \le 2, \\ 4 - x, & x > 2. \end{cases}$
7. $y = \begin{cases} 5 - x, & x \le -1, \\ x^2 + 3, & x > -1. \end{cases}$

8. $y = \begin{cases} x+6, & x < -2, \\ x^2 - 1, & x \geq -2. \end{cases}$

9. $y = \begin{cases} 2 - x, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x < \pi, \\ x - \pi, & x \geq \pi. \end{cases}$

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1	25	12,5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно исследованы функции, но не построены графики; 7 баллов присваивается за каждый пример, если правильнопостроены графики.
№2	25	12,5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно исследованы функции, но не построены графики; 7 баллов присваивается за каждый пример, если правильно построены графики.
№3	50	25 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 16 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены точки разрыва функции, найдены односторонние пределы, скачек функции в точках разрыва, но не сделан чертеж; 12 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены точки разрыва функции, найдены односторонние пределы, но не сделан чертеж и не указан скачек функции в точках разрыва; 8 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены точки разрыва функции, сделан чертеж, но не найдены односторонние пределы и не указан скачек функции в точках разрыва; 4 балла присваивается за каждый пример, если правильно сделан чертеж;

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №15

<u>Тема:</u>Применение методов дифференциального исчисления: нахождение производных по правилам дифференцирования.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь вычислять производные функции.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1. Найти производные функций:

1. $y = 2x^5 + 2x - 7sinx + 4ctgx - 5;$
2. $y = 3x^2 + \sqrt[3]{x} - \frac{1}{x^2} + 3$
3. $y = 4x^2 lnx;$
4. $y = 3e^x ctgx;$
5. $y = \sin x \cdot arctg\ x$
6. $y = \frac{5x^3 - 2x^2 - 4x + 1}{3x^3 - 6};$
7. $y = \frac{\cos x}{x - \sqrt[3]{x}};$
8. $y = \frac{x^2 + x}{\sqrt{x} - 1}$

1. $y = 4lnx + 3cosx + arctgx - 7;$
2. $y = 4x^5 - \sqrt[4]{x^3} + \frac{1}{x^3} - \sqrt[3]{3}$
3. $y = 4^x arcsinx;$
4. $y = e^x tgx$
5. $y = 6e^x lnx;$
6. $y = \frac{tgx}{\sin x - \cos x};$
7. $y = \frac{\sqrt[3]{x} + 7}{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}}$
8. $y = \frac{2x^3 - 3x^2 + 5x + 6}{2x^2 + 4}.$

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 8	100	12,5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 8 баллов присваивается за каждый пример, если правильно применены правила и формулы дифференцирования, но при упрощении выражения допущены ошибки; 5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно применено правило дифференцирования и не применены формулы дифференцирования.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №16

<u>Тема:</u>Применение методов дифференциального исчисления: нахождение производных сложных функций.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь вычислять производные сложных функций.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1. Найти производные функций:

1. $y = \dfrac{(\sin x + \cos x)^2}{\cos^2 x}$;
2. $y = \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x}}}$
3. $y = arctg(e^{2\cos^3 8x} + 3)$;
4. $y = 0{,}7^{\mathrm{ctg}^2 \sin x^5}$;
5. $y = \sqrt{x + \sqrt[3]{x+2}}$;
6. $y = \frac{1}{6}\ln 6\left(\dfrac{1+x^2}{1-x^2}\right)^2$;
7. $y = \arcsin^4 ctg^3 \cos^2 \dfrac{x}{\sqrt{1-x^2}}$;
8. $y = (\sqrt{x^2 + 4x - 1})^{\frac{1}{x}}$.

1. $y = \sqrt[3]{\dfrac{2+x^2}{2-x^2}}$;
2. $y = \sqrt[3]{1 + \sqrt{x+3}}$;
3. $y = acrtg^3 \cos^2 \sin \dfrac{2x}{1-x^2}$;
4. $y = \ln \ln \ln \dfrac{1}{x}$;
5. $y = 5^{\cos^4 \sin x^6}$;
6. $y = x^{\arcsin x}$;
7. $y = \dfrac{1}{5}\ln^3 \dfrac{1+x+x^3}{1-x^2}$;
8. $y = \left(4\sin\dfrac{x^2}{2} - 3\cos\dfrac{x^2}{2}\right)^2$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 8	100	12,5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 8 баллов присваивается за каждый пример, если правильно применены правила и формулы дифференцирования, но при упрощении выражения допущены ошибки; 5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно применено правило дифференцирования и не применены формулы дифференцирования.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №17

<u>Тема:</u>Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие различных неопределенностей с помощью правил Лопиталя.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь вычислять производные и дифференциалы высших порядков; раскрывать неопределенности по правилу Лопиталя.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1. Найти производные третьего порядка от функций:

1. $y = x\sin x$;
2. $y = arctgx$;
3. $y = \arcsin x$;
4. $y = x^4 \ln x$.

ЗАДАНИЕ №2. Найти дифференциалывторого порядка от функций:

1. $y = tgx$;
2. $y = \cos^3 x$;
3. $y = \sqrt{x^2 + 2}$;
4. $y = \dfrac{x+4}{x-4}$.

ЗАДАНИЕ №3. Найтипределы функции, используя правило Лопиталя:

1. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{x^3 - 3x^2 + 2}{x^3 - 4x^2 + 3}$;
2. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^x - 1}{\sin x}$;
3. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\ln x}{ctg 2x}$;
4. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{arctgx - x}{x^3}$;

1. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^3 - 8}{x^4 - 2x^3 + 2x - 4}$;
2. $\lim\limits_{x\to \infty} \dfrac{e^{x^3} - 1}{\sin^3 x}$;
3. $\lim\limits_{x\to \infty} \dfrac{\pi - 2arctgx}{e^{3x} - 1}$;
4. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\sin 5x}{\sqrt{x+1} - 1}$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	30	15 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдена производная первого и второго порядков, но не найдена производная третьего порядка; 7 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдена производная первого порядка и при нахождении производной второго порядка применено только лишь правило дифференцирования и не применены формулы дифференцирования; 4 балла присваивается за каждый пример, если при нахождении первой производной правильно применено правило дифференцирования и не применены формулы дифференцирования.
№2 четные, нечетные	30	15 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найден дифференциал первого порядка, но при нахождении дифференциала второго порядка применено только лишь правило дифференцирования и не применены формулы дифференцирования; 7 баллов присваивается за каждый пример, если при нахождении дифференциала первого порядка правильно применено правило дифференцирования и не применены формулы дифференцирования.
№3 1 по 4	40	10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 8 баллов присваивается за каждый пример, если правильно применены правила и формулы дифференцирования, но при упрощении выражения допущены ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно применено правило дифференцирования и не применены формулы дифференцирования.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №18

<u>Тема:</u>Исследование функций на экстремум и монотонность. Нахождение точек разрыва функций. Нахождение асимптот. Исследование функций на перегиб.
Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь находить промежутки возрастания и убывания функции, точек экстремума, наименьшее и наибольшее значение функции, уметь находить асимптоты, исследовать функции на перегиб, находить точки разрыва функции.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1. Найти промежутки возрастания и убывания функций и точки экстремума:

1. $y=\dfrac{x}{x^2+1}$;
2. $y=x^2+\dfrac{1}{x}$;
3. $y=\dfrac{1-x}{(x-2)^3}$;
4. $y=\sqrt{3}\sin x-\cos x$;

1. $y=\dfrac{-5}{(x-2)^2+1}$;
2. $y=x+\dfrac{1}{x^2}$;
3. $y=\dfrac{1}{x^2-2x+2}$;
4. $y=(2^x-1)(2^x-4)^2$.

ЗАДАНИЕ №2. Найти наименьшее и наибольшее значения функций на заданных промежутках:

1. $y=\dfrac{3}{x}+\dfrac{x}{3}$; $[-5;-1]$;
2. $y=x^5-x^3+x+2$; $[-1;1]$;
3. $y=\cos^2\dfrac{x}{2}\sin x$; $[0;\pi]$;

1. $y=\dfrac{x^4}{4}-2x^2-\dfrac{9}{4}$; $[-2;1]$;
2. $y=\dfrac{x}{8}+\dfrac{2}{x}$; $[1;6]$;
3. $y=\dfrac{\sin 2x}{\sin\left(\dfrac{\pi}{4}+x\right)}$; $\left[0;\dfrac{\pi}{2}\right]$.

ЗАДАНИЕ №3. Найти асимптоты функций:

1. $y=\dfrac{x}{\sqrt{x^2+1}}$;
2. $y=x^2-\dfrac{1}{x}$;
3. $y=\dfrac{1-x}{(x-2)^3}$;
4. $y=2arctgx+2x$;

1. $y=\dfrac{x+7}{x-3}$;
2. $y=x+\dfrac{x}{2x-1}$;
3. $y=\dfrac{x^2+5}{x^2-1}+2x$;
4. $y=xe^{1/x}$.

ЗАДАНИЕ №4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба функций:

1. $y = x^3 - 6x^2 + x;$
2. $y = (x-4)^4;$
3. $y = x\,arctgx;$

1. $y = x^4 + 2x^3 - 12x^2 - 5x + 2;$
2. $y = \dfrac{2x^2}{1+x^2};$
3. $y = 2x^2 + \ln x.$

ЗАДАНИЕ №5.Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

1. $y = \begin{cases} x+8, & x < -2, \\ x^2 - 3, & x \geq -2. \end{cases}$

2. $y = \begin{cases} x+5, & x \leq -1, \\ 2 - x^2, & x > -1. \end{cases}$

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 4	20	5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 4 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение, но при вычислении допущены ошибки арифметического характера; 2 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены только промежутки возрастания и убывания.
№2 1 по 4	20	10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 7 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение, при вычислении допущены ошибки арифметического характера; 4 балла присваивается за каждый пример, еслиправильно найдено только наименьшее или только наибольшее значение функции.
№3 1 по 4	20	5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 4 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение, но при вычислении допущены ошибки арифметического характера; 3 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены любые две асимптоты функции. 2 балла присваивается за каждый пример, если правильно найдена только одна асимптота функции.

№4 1 по 4	30	10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 7 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение, при вычислении допущены ошибки арифметического характера; 4 балла присваивается за каждый пример, если правильно найдены только интервалы выпуклости.
№5	10	10 баллов присваивается за пример, если правильно найдено решение; 7 баллов присваивается за пример, если правильно найдены точки разрыва функции, но не сделан чертеж; 2 балла присваивается за каждый пример, если правильно сделан чертеж;

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №19

Тема:Полное исследование функций. Построение графиков.
Объем часов 2

Цель: уметь исследовать функции с помощью производной и строить графики функций, используя программу MS Excel.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ№1. Построить графики функций:

1. $y=\frac{x^2-1}{x+2}$;
2. $y=\frac{x^2-3x+2}{x^2-9}$;
3. $y=\frac{x^3-11x+5}{4x-3}$;

1. $y=\frac{x^2+9}{x+4}$;
2. $y=\frac{x^2+5x+4}{x^2-1}$;
3. $y=\frac{x^3-15x-6}{3x+4}$;

1. $y=\frac{x^2+16}{x+3}$;
2. $y=\frac{x^2+3x-2}{x^2-4}$;
3. $y=\frac{2x^3-5x^2+14x}{4x^2}$.

ЗАДАНИЕ №2. Построить графики функций, используя программу MS Excel:

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

1. $y=\frac{e^x-e^{-x}}{e^x+e^{-x}}$;
2. $y=\frac{\ln(x-1)}{(x-1)^2}$;

1. $y=\frac{2e^x+e^{-x}}{e^x-2e^{-x}}$;
2. $y=\frac{\ln x+2}{(x-1)^2}$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1	60	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно исследованы функции и построен график; 17 баллов присваивается за каждый пример, если правильно исследованы функции, но не построен график, или при исследовании допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно построен график без исследования функции, или при исследовании допущены ошибки арифметического характера и не построен график функции.
№2	40	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно построен график; 17 баллов присваивается за каждый пример, если правильно построен график, но не указаны подписи графика функции или не правильно указан тип графика или при построении графика допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно построен график, но не указаны подписи данных.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №20

<u>Тема:</u>Применение методов интегрального исчисления: нахождение неопределенных интегралов непосредственным интегрированием.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь вычислять неопределенные интегралы непосредственным интегрированием.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1. Вычислить интегралы:

1. $\int(\sqrt{x}+2x^3+3^x)dx$;
2. $\int(\sqrt[3]{x}+\frac{8}{1+x^2})dx$;
3. $\int(\frac{2-\cos^3 x}{\cos^2 x})dx$;
4. $\int\frac{dx}{8+x^2}$;
5. $\int(\frac{x^4+x^2+8x}{x^5})dx$;
6. $\int\frac{e^{tgx}}{\cos^2 x}dx$;
7. $\int x(2x+1)^9 dx$;
8. $\int\frac{arctg^4 x}{1+x^2}dx$;

1. $\int(\sin 8x+\frac{1}{x})dx$;
2. $\int(e^{3x}+3^x)dx$;
3. $\int(\frac{8}{x}+x^4)dx$;
4. $\int\frac{dx}{15-x^2}$;
5. $\int(e^{x+5}-(5+x)^2)dx$;
6. $\int\frac{e^{arctgx}}{1+x^2}dx$;
7. $\int x(8+5x)^{11}dx$;
8. $\int\frac{arctg^2 x}{1+x^2}dx$;

1. $\int(\frac{x^3+8x}{x^2})dx$;
2. $\int(e^{3x}+\cos 5x)dx$;
3. $\int(\frac{3x^4+3x^2+1}{x})dx$;
4. $\int(\frac{1-\sin^2 x}{\sin^2 x})dx$;
5. $\int(\frac{4}{1+x^2}+\sin^2 x)dx$;
6. $\int\frac{e^{ctgx}}{\sin^2 x}dx$;
7. $\int x(1-2x)^{10}dx$;
8. $\int\frac{arctg^3 x}{1+x^2}dx$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 8	100	12,5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 8 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены первообразные функций, но при упрощении интеграла допущены ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены первообразные функций.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №21

<u>Тема:</u> Применение методов интегрального исчисления: нахождение неопределенных интегралов способом замены переменной и методом «по частям».

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь вычислять неопределенные интегралы методом заменой переменной и методом «по частям».

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1. Вычислить интегралы:

1. $\int x^2 \sin x dx$;
2. $\int x^2 \ln x dx$;
3. $\int x^2 \cdot arctgx dx$;
4. $\int \frac{1}{8+2\cos x} dx$;
5. $\int \sin^6 x dx$;
6. $\int \frac{1}{4\sin^2 x + 5\cos^2 x} dx$;
7. $\int \frac{1}{\cos^4 x} dx$;
8. $\int \frac{1}{\cos x - \sin x} dx$;

1. $\int x^2 e^x dx$;
2. $\int (2x^2 + x)\ln x dx$;
3. $\int \frac{x}{\cos^2 x} dx$;
4. $\int \frac{1}{3+tgx} dx$;
5. $\int \frac{1}{2\cos x + 3\sin x} dx$;
6. $\int \frac{1}{\sin^4 x} dx$;
7. $\int \frac{1}{\cos^2 x - 5} dx$;
8. $\int \cos^6 x dx$;

1. $\int x \cdot arctg 2x dx$;
2. $\int \frac{\ln x}{\sqrt{2x}} dx$;
3. $\int \frac{x}{\sin^2 x} dx$;
4. $\int \cos^8 x dx$;
5. $\int \frac{1}{11+tgx} dx$;
6. $\int \frac{1}{5+\cos^2 x} dx$;
7. $\int \frac{1}{3\sin^2 x + 8\cos^2 x} dx$;
8. $\int \frac{1}{16-\cos x} dx$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 8	100	12,5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 8 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены первообразные функций, но при упрощении интеграла допущены ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены первообразные функций.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №22

<u>Тема:</u>Применение методов интегрального исчисления: интегрирование тригонометрических функций, рациональных и иррациональных дробей.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u> уметь вычислять неопределенные интегралы тригонометрические функции, рациональных и иррациональных дробей.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1. Вычислить интегралы:

1. $\int \frac{1}{x^3-6x^2-7x}dx$;
2. $\int \frac{x^5}{x^3-7x^2-8x}dx$;
3. $\int \frac{x^5-1}{x^3+3x^2+2x}dx$;
4. $\int x^5\cdot\sqrt[3]{\left(1+x^3\right)^2}dx$;
5. $\int \frac{1}{(2-x)^2}\cdot\sqrt{\frac{2-x}{2+x}}dx$;

1. $\int \frac{1}{x^3-7x^2-8x}dx$;
2. $\int \frac{1-x^2}{x^3-6x^2-7x}dx$;
3. $\int \frac{x^4-x^3-1}{x^2+x}dx$;
4. $\int \frac{xdx}{\sqrt{x+1}+\sqrt[3]{x+1}}$;
5. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-1)^2(x+1)}}$;

1. $\int \frac{x^3}{x^2+5x-14}dx$;
2. $\int \frac{x^3-1}{x^3-6x^2-7x}dx$;
3. $\int \frac{x^4+x^2-1}{x^2+x}dx$;
4. $\int \frac{dx}{x\cdot\left(1+\sqrt[3]{x}\right)^3}$;
5. $\int \frac{3x-5}{\sqrt{x^2-4x+5}}dx$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 5	100	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 15 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены первообразные функций, но при упрощении интеграла допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены первообразные функций.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №23

<u>Тема:</u> Применение методов интегрального исчисления: вычисление определенного интеграла.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь вычислятьопределенные интегралы.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1: Вычислить интегралы:

1. $\int_{-3}^{3} 5x^2\left(2x^4-3x^2+5\right)dx$;	1. $\int_{-2}^{3}\left(4x^4-3x^2+2x+1\right)dx$;	1. $\int_{-4}^{5} 3x^4\left(x^3+4x^2-5\right)dx$;
2. $\int_{1}^{4}\frac{4x-8}{4x+1}dx$;	2. $\int_{0}^{1} x^2\sqrt{1-x^3}\,xdx$;	2. $\int_{0}^{1} x\ arcctgxdx$;
3. $\int_{\Pi/2}^{\Pi} x\cos 2xdx$;	3. $\int_{1}^{3}\frac{(x+1)^2}{2x^3}dx$;	3. $\int_{0}^{\Pi}(2x+1)\sin 3xdx$;
4. $\int_{1}^{2}\frac{\left(3x^2-2x+7\right)dx}{\sqrt{x^3-x^2}+7x-2}$;	4. $\int_{1}^{3}\sqrt{\ln x}\,\frac{dx}{x}$;	4. $\int_{1}^{4}\left(\sqrt{x}+\frac{1}{\sqrt{x}}\right)dx$
5. $\int_{0}^{1/2}\frac{x}{\sqrt{1-2x^2}}dx$	5. $\int_{\Pi/3}^{\Pi/2}\cos^{11}2x\cdot\sin 2xdx$;	5. $\int_{1}^{2}\frac{(x+2)^2}{5}dx$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 5	100	20 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение; 15 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдены первообразные функций, применена формула Ньютона-Лейбница, но при вычислении интеграла допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдены первообразные функций и не вычислен интеграл.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №24

<u>Тема:</u>Приложения определенного интеграла: вычисление пути, работа переменной силы, площадь плоской кривой, длина дуги и др.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь применять определенные интегралы для нахождения площадей плоских фигур, пути, работы переменной силы, длины дуги и др.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1: Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

1. $y = \cos x; \quad x = -\frac{\pi}{6}; \quad x = \frac{3\pi}{2}; \quad y = 0$.
2. $y = x^2; y = \sqrt{x}$.
3. $y = \frac{x^2}{2} - x + 1$ и $y = -\frac{x^2}{2} + 3x + 6$.
4. $y = e^x - 1$, $y = e^{2x} - 3$ и осью Oy.

ЗАДАНИЕ №2: Решить задачи:

1. Вычислить длину дуги кривой $y = \ln x$ от точки с абсциссой $x_1 = \frac{3}{4}$ до точки $x_2 = 2{,}4$.
2. Вычислить длину дуги кривой $y = \frac{1}{3}(x-3)\sqrt{x}$ между точками пересечения её с Ox.
3. Вычислитьобъем тела, полученного вращением вокруг оси OY фигуры, ограниченной гиперболой $y = \frac{6}{x}$, осью OY и прямыми $y = 1$ и $y = 6$.
4. Вычислитьобъем тела, полученного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной графиком функции $y = \sqrt{\operatorname{arctg} x}$ и прямыми $x_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$ и $x_2 = \sqrt{3}$.
5. Определить работуA, которую необходимо затратить, чтобы выкачать воду из прямого кругового цилиндра. Радиус основания цилиндра R, высота h.
6. Шар лежит на дне бассейна глубиной h. Определить работуA, которую необходимо затратить, чтобы извлечь шар из воды, если его радиус равен R и если удельный вес шара и воды равен 1.
7. Тело брошено с поверхности земли вертикально вверх со скоростью $v = (29{,}4 - 9{,}8t)\,м/с$. Найти наибольшую высоту подъема.
8. Скорость движения точки изменяется по закону $v = (18t - 3t^2)\,м/с$. Найти путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	20	10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 8 баллов присваивается за каждый пример, если составлен чертеж с необходимыми обозначениями, указана верная формула для вычисления площади, правильно найдены первообразные функций, применена формула Ньютона-Лейбница, но при вычислении интеграла допущены ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за каждый пример, если составлен чертеж с необходимыми обозначениями, указана верная формула для вычисления площади, но при вычислении интеграла не правильно найдены первообразные; 3 баллов присваивается за каждый пример, если составлен чертеж с необходимыми обозначениями, указана верная формула для вычисления площади.
№2 четные, нечетные	80	20 баллов присваиваетсяза каждую задачу, если правильно найдено решение; 15 баллов присваиваетсяза каждую задачу, если правильно указана верная формула,найдены первообразные функций, применена формула Ньютона-Лейбница, но при вычислении интеграла допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваиваетсяза каждую задачу, если правильно указана верная формула,найдены первообразные функций и не вычислен интеграл.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №25

<u>Тема:</u>Нахождение области определения функции нескольких переменных, пределов.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь находить области определения функции нескольких переменных, вычислять пределы функций нескольких переменных.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1: Найти области определения функций:

1. $z=\dfrac{1}{1+x^2+y^2}$;
2. $z=\ln(x+y)$;
3. $z=\dfrac{1}{\sqrt{x^2+y^2-4}}$;

1. $z=\dfrac{x+y}{\sqrt{9-x^2-y^2}}$;
2. $z=\ln(x^2-y^2-1)$;
3. $z=\sqrt{x}+y$.

ЗАДАНИЕ №2: Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{\substack{x\to-8\\y\to5}}\left(x^3+7xy-8y^2\right)$;
2. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to0}}\dfrac{2-\sqrt{xy+4}}{xy}$;
3. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to2}}(1+xy)^{\frac{2}{x^2+xy}}$;
4. $\lim\limits_{\substack{x\to3\\y\to2}}\dfrac{4x^2-9y^2}{8x^2y+16x^2-12xy^2-24xy}$;
5. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to3}}\dfrac{\sin(x^2y)}{x^2}$;

1. $\lim\limits_{\substack{x\to-6\\y\to-3}}\left(2x^5-4xy^2+5y^2\right)$;
2. $\lim\limits_{\substack{x\to2\\y\to2}}\dfrac{x^2-y^2}{x^2+2x-xy-2y}$;
3. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to3}}\left(1+xy^2\right)^{\frac{y}{x^2y+xy^2}}$;
4. $\lim\limits_{\substack{x\to1\\y\to0}}\dfrac{tg(2xy)}{x^2y}$
5. $\lim\limits_{\substack{x\to0\\y\to0}}\dfrac{xy}{\sqrt{xy+1}-1}$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 3	30	10 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение; 8 баллов присваивается за каждый пример, если при нахождении области определения допущена 1 ошибка; 6 баллов присваивается за каждый пример, если при нахождении области определения допущены 2 ошибки; 4 балла присваивается за каждый пример, если при нахождении области определения допущены 3 ошибки; 2 балла присваивается за каждый пример, если при нахождении области определения допущены 4 и более ошибок;
№2 1 по 5	70	14 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно преобразован предел, но при вычислении предела допущены ошибки арифметического характера; 8 баллов присваивается за каждый пример, если правильно применены эквивалентности, или преобразованы числитель или знаменатель, но не вычислен предел.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №26

<u>Тема:</u>Нахождение частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь вычислять частные производные и дифференциалы функций нескольких переменных.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1: Найти частные производные второго порядка:

1. $z = x^4 + 5y^2 + 4xy - y + 6$;
2. $z = \dfrac{xy}{\sqrt{x^2 - y^2}}$;
3. $z = arctg\dfrac{x+y}{x}$;

1. $z = 3x^5 - 12xy^2 - y^3$;
2. $z = \dfrac{x+y}{xy^2+1}$;
3. $z = \sin(3x - 4y)$.

ЗАДАНИЕ №2: Найти d^2z:

1. $z = y\ln x$;

1. $z = e^{x^2+y^2}$.

ЗАДАНИЕ №3: Найти $\dfrac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, если:

1. $z = \sin xy + \cos xy$;

1. $z = ctgxy + \ln xy$.

ЗАДАНИЕ №4: Проверить, что для $\dfrac{\partial^3 z}{\partial x \partial y} = \dfrac{\partial^3 u}{\partial y \partial x}$ функций:

1. $z = \dfrac{x^2}{y^2}$;

1. $z = \ln(x - 2y)$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 1 по 3	54	18 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение; 15 баллов присваивается за каждый пример, если при нахождении частных производных допущена 1 ошибка; 10 баллов присваивается за каждый пример, если при нахождении частных производных допущены 2 ошибки; 7 баллов присваивается за каждый пример, если при нахождении частных производных допущены 3 ошибки; 3 балла присваивается за каждый пример, если при нахождении частных производных допущены 4 и более ошибок;
№2	16	16 баллов присваиваетсяза пример, если правильно найдено решение; 13 баллов присваивается за каждый пример, если при нахождении дифференциала допущена 1 ошибка; 10 баллов присваивается за пример, если при нахождении дифференциала допущены 2 ошибки; 7 баллов присваивается за пример, если при нахождении дифференциала допущены 3 ошибки; 3 балла присваивается за пример, если при нахождении дифференциала допущены 4 и более ошибок;
№3	15	15 баллов присваиваетсяза пример, если правильно найдено решение; 13 баллов присваивается за каждый пример, если при нахождении частных производных допущена 1 ошибка; 10 баллов присваивается за пример, если при нахождении частных производных допущены 2 ошибки; 7 баллов присваивается за пример, если при нахождении частных производных допущены 3 ошибки; 3 балла присваивается за пример, если при нахождении частных производных допущены 4 и более ошибок;
№4	15	15 баллов присваиваетсяза пример, если правильно найдено решение; 13 баллов присваивается за каждый пример, если при нахождении частных производных допущена 1 ошибка; 10 баллов присваивается за пример, если при нахождении частных производных допущены 2 ошибки; 7 баллов присваивается за пример, если при нахождении частных производных допущены 3 ошибки; 3 балла присваивается за пример, если при нахождении частных производных допущены 4 и более ошибок;

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №27

<u>Тема:</u>Решение дифференциальных уравнений первого порядка.
Объем часов <u>2</u>
<u>Цель:</u>уметь решать дифференциальные уравнения первого порядка.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Решить дифференциальные уравнения 1-го порядка:

1. $(x+2y)dx - xdy = 0$;
2. $(xy^2 + x)dx + (y - x^2 y)dy = 0$;
3. $\frac{y'}{y} = 5x^3 y^2$;
4. $y' = \frac{9x^2 + y^2 + xy}{x^2}$;
5. $xy' + y\left(\ln\frac{y}{x} - 1\right) = 0$;
6. $e^{x-y}dx - \frac{1}{x}dy = 0$;
7. $xy^3 y' = x^4 + y^4$;
8. $x\sqrt{9 - y^2}dx - y(4 + x^2)dy = 0$;
9. $xy'\cos\frac{y}{x} = y\cos\frac{y}{x} - x$;
10. $(1 + x^2)y^3 dx - (y^2 - 1)x^3 dy = 0$.

ЗАДАНИЕ №2. Решить задачу Коши.

1. $yy' = \frac{3}{2}(x^2 - 1)$, $y(0) = 3$;
2. $\frac{dx}{x(y-1)} + \frac{dy}{y(x+2)} = 0$, $y(2) = 1$.

Общие рекомендации
По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.
Контроль и оценка результатов
Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.
Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	85	17 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 12 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены первообразные функций, но при вычислении интеграла допущены ошибки арифметического характера; 8 баллов присваивается за каждый пример, еслиправильно найдена только одна из первообразных функций; 3 балла присваивается за каждый пример, если правильно приведено уравнение, но не правильно вычислены первообразные.
№2 четные, нечетные	15	15 баллов присваиваетсяза пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваиваетсяза пример, если правильно найдено решение, но при вычислении задачи Коши допущены ошибки арифметического характера; 5 баллов присваиваетсяза пример, если правильнонайдены первообразные функций, но не вычислен интеграл.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №28

<u>Тема:</u>Решение дифференциальных уравнений второго порядка.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь решать дифференциальные уравнения второго порядка.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Найти общее решение дифференциальных уравнений:

1. $y'' + 3y' + 2y = 0$;
2. $y'' - y' - 2y = 0$;
3. $y'' + 4y' + 4y = 0$;
4. $y'' - 4y' + 13y = 0$;
5. $y'' - 5y' + 6y = 0$;
6. $y'' + 2y' + 5y = 0$.

ЗАДАНИЕ №2.Решить задачу Коши:

1. $y''-4y'+20y=0$, $y(0)=1,\ y'(0)=2.$
2. $y''-y=0$ $y(0)=0,\ y'(0)=-1.$
3. $y''+5y'+6y=0$, $y(0)=-2,\ y'(0)=-2.$
4. $y''-4y=0$ $y(0)=1,\ y'(0)=-8.$

ЗАДАНИЕ №3.Найти общее решение дифференциальных уравнений:

1. $y'' - 8y' + 17y = 10e^{2x}$;
2. $y'' + y' - 6y = (6x+1)e^{3x}$;
3. $y'' - 2y' - 8y = 12\sin 2x - 36\cos 2x$;
4. $y'' - 12y' + 36y = 14xe^{2x}$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	30	10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 7 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены корни характеристического уравнения, но при нахождении общего решения допущены ошибки арифметического характера; 3 балла присваивается за каждый пример, если при нахожденииикорней характеристического уравнения допущены ошибки арифметического характера.
№2 четные, нечетные	40	20 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение; 17 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но при вычислении задачи Коши допущены ошибки арифметического характера; 13баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены корни характеристического уравнения, но при нахождении общего решения допущены ошибки арифметического характера и задача Коши решена; 6баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены корни характеристического уравнения, но при нахождении общего решения допущены ошибки арифметического характера.
№3 четные, нечетные	30	15 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение; 10 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены ошибки арифметического характера; 6баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены корни характеристического уравнения, но при нахождении общего решения допущены ошибки арифметического характера.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №29

<u>Тема:</u>Числовые ряды. Исследование числовых рядов на сходимость.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь исследовать числовые ряды на сходимость.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Найти формулу для общего члена ряда:

1. $1+\frac{4}{2}+\frac{9}{6}+\frac{16}{24}+\frac{25}{120}+\ldots;$
2. $\frac{1}{3}+\frac{2}{6}+\frac{3}{11}+\frac{4}{20}+\frac{5}{37}+\ldots;$
3. $1+2\frac{1}{4}+2\frac{7}{9}+3\frac{1}{16}+3\frac{6}{25}+\ldots;$
4. $2+10+26+82+242+730+\ldots$

ЗАДАНИЕ №2.Исследовать на сходимость числовые ряды:

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\sqrt{n}};$
2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5^n}{n^5};$
3. $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3n}{n+6}\right)^n\cdot 4^n;$
4. $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{2n+8}{4n-5}\right)^n\cdot 9^n;$
5. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n}{8^n(5n-4)};$
6. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n(6n-9)}{7^n\cdot n};$
7. $\sum_{n=2}^{\infty}(-1)^n\frac{\ln n}{n\sqrt{n}};$
8. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}}{n\cdot 3^n}.$

ЗАДАНИЕ №3.Исследовать на сходимость числовые ряды:

1. $\frac{1}{13}+\frac{2}{16}+\frac{3}{19}+\frac{4}{22}+\frac{5}{25}+\ldots;$
2. $\frac{1}{101}+\frac{2}{104}+\frac{3}{109}+\frac{4}{116}+\frac{5}{125}+\ldots$

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	15	7,5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 3 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдена формула только или числителя или знаменателя.
№2 четные, нечетные	70	17,5 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение; 14 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (1 ошибка); 10 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (2 ошибки); 7 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (3ошибки); 3 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (4более ошибок).
№3 четные, нечетные	15	15 баллов присваиваетсяза пример, если правильно найдено решение; 13 баллов присваиваетсяза пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (1 ошибка); 10 баллов присваиваетсяза пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (2 ошибки); 7 баллов присваиваетсяза пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (3ошибки); 3 баллов присваиваетсяза пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (4более ошибок).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №30

<u>Тема:</u>Функциональные ряды. Нахождение интервала сходимости функционального ряда.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь находить интервал сходимости функционального ряда.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Найти радиус и интервал сходимости ряда и исследовать его на сходимость на границах интервала:

1. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{10x^n}{\sqrt{n}}$;
2. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5^n x^n}{3^n}$;
3. $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{5n}{n-2}\right)\cdot x^n$;
4. $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3n+7}{5n-3}\right)\cdot x^n$;
5. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n x^n}{4^n(5n-4)}$;
6. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3^n}{9^n}\cdot x^n$;
7. $\sum_{n=2}^{\infty}(-1)^n\frac{x^n}{(n+1)6^{n-1}}$;
8. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n-1}}{n}\cdot x^n$.

ЗАДАНИЕ №2.Найти радиус и интервал сходимости ряда и исследовать его на сходимость на границах интервала:

1. $1+\frac{2x}{\sqrt{5\cdot 5}}+\frac{4x^2}{\sqrt{9\cdot 5^2}}+\frac{8x^3}{\sqrt{13\cdot 5^3}}+\ldots$;
2. $1+\frac{x^2}{2\sqrt{2}}+\frac{x^4}{3\sqrt{3}}+\frac{x^6}{4\sqrt{4}}+\ldots$;
3. $1-\frac{x}{5\sqrt{2}}+\frac{x^3}{5^2\sqrt{3}}-\frac{x^5}{5^3\sqrt{4}}+\ldots$;
4. $1-\frac{2x}{3^2\sqrt{3}}+\frac{4x^3}{5^2\sqrt{3^2}}-\frac{8x^5}{7^2\sqrt{3^3}}+\ldots$

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	70	17,5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 14 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (1 ошибка); 10 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (2 ошибки); 7 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (3ошибки); 3 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (4и более ошибок).
№2 четные, нечетные	30	15 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение; 13 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (1 ошибка); 10 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (2 ошибки); 7 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (3ошибки); 3 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (4более ошибок).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №31

<u>Тема:</u>Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена, выполнение приближенных вычислений.

Объем часов <u>2</u>

<u>Цель:</u>уметь выполнять приближенное вычисление рядов, раскладывать функции в ряды Маклорена и Тейлора.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1.Вычислить, ограничиваясь тремя членами и оценить погрешность:

1. $\sqrt{110}$;
2. $\sqrt[4]{83}$;
3. $\cos 13^0$;
4. $\sin 12^0$.

ЗАДАНИЕ №2.Разложить в ряд Маклорена и найти интервалы сходимости функции:

1. $f(x)=\dfrac{1}{2x+7}$;
2. $f(x)=\dfrac{1}{3x-5}$;
3. $f(x)=\dfrac{2x+3}{x^2+3x-6}$;
4. $f(x)=\dfrac{5x-7}{x^2-5x+12}$.

ЗАДАНИЕ №3.Разложить в ряд Тейлора по степеням *x+1*:

1. $f(x)=\sqrt{1+x^2}$;
2. $f(x)=\sqrt{27+x}$;
3. $f(x)=\dfrac{3}{2+x}$;
4. $f(x)=\dfrac{5+x}{4+x}$.

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
№1 четные, нечетные	20	10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 8 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (1 ошибка); 5 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (2 ошибки); 3 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (3 и болееошибок).
№2 четные, нечетные	40	20 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение; 17 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (1 ошибка); 14 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (2 ошибки); 10 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (3ошибки); 7 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (4 и болееошибок).
№3 четные, нечетные	40	20 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение; 17 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (1 ошибка); 14 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (2 ошибки); 10 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (3ошибки); 7 баллов присваиваетсяза каждый пример, если правильно найдено решение, но допущены арифметические ошибки (4 и болееошибок).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №32

Тема: Представление комплексных чисел в различных формах. Действия с комплексными числами. Решение алгебраических уравнений.

Объем часов 2

Цель: уметь выполнять арифметические действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах; отработать умения переводить комплексные числа из одной формы в другую, уметь решать алгебраические уравнения.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ №1. Выполнить действия:

1. $\frac{(2-4i)(3+4i)}{(1+3i)i}$; 2. $\frac{(4i-2)(3+4i)}{2i(3i-1)}$; 3. $\frac{7\left(cos\frac{2\pi}{3}+isin\frac{2\pi}{3}\right)}{4\left(\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)+isin\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)}$; 4. $\frac{5\left(cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right)+isin\left(-\frac{2\pi}{3}\right)\right)}{2\left(cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)+isin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)}$.

ЗАДАНИЕ №2. Разложить на комплексные множители:

1. $9m^2+16n^2$; 2. $1-\sqrt{3}$; 3. $m+n$; 4. $2+\sqrt{5}$.

ЗАДАНИЕ №3. Вычислить:

1. $(2+3i)^8$; 2. $(1-4i)^7$; 3. $\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^{-7}$; 4. $\left(\frac{\sqrt{2}+i\sqrt{2}}{2}\right)^{-8}$.

ЗАДАНИЕ №4. Представить в тригонометрической форме число:

1. $-2+4i$; 2. $4-3i$; 3. $\frac{2i+2}{3+i}$; 4. $\frac{3-4i}{i}$.

ЗАДАНИЕ №5. Представить в алгебраической и показательной формахчисло:

1. $4(cos180+isin180)$; 2. $6\left(cos\frac{\pi}{2}+isin\frac{\pi}{2}\right)$;

3. $6\left(cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)+isin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$; 4. $-2\left(cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)+isin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$.

ЗАДАНИЕ №6 . Представить в алгебраической форме число:

1. $Z=e^{-\frac{3}{2}\pi i+12\pi i}$; 2. $Z=e^{3i+7+3\pi i-\frac{\pi}{2}i}$.

ЗАДАНИЕ №7: Решить уравнения. Изобразить на комплексной плоскости решение уравнения. Записать в показательной и тригонометрической формах решение уравнения:

1. $(1+i)z-2z=1+i$;
2. $(-1-i)z+(1+2i)z=4-2i$;
3. $3z+(-2+i)z=-1+11i$;
4. $(1+i)z+(-1-2i)z=-9+5i$.

ЗАДАНИЕ №8. Решить уравнения:

1. $x^2 - 8x + 20 = 0;$
2. $x^3 + x^2 - x - 1 = 0;$
3. $x^3 - 7x^2 + 36x - 52 = 0;$
4. $x^2 + 8x + 25 = 0;$
5. $x^4 + x^2 + 1 = 0;$
6. $x^4 + 1 = 0;$
7. $x^6 - 64 = 0;$
8. $x^6 + 26x^3 - 27 = 0;$

Общие рекомендации

По всем вопросам, связанным с изучением дисциплины (включая самостоятельную работу), консультироваться с преподавателем.

Контроль и оценка результатов

Оценка за выполнение практической работы выставляется в форме ***по пятибалльной системе*** и учитывается как показатель текущей успеваемости студента.

Критерии оценки практического занятия:

Задания	Баллы	Примечание
1 нечетные, четные	12	6 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 4 баллаприсваивается за каждый пример, если верно выполнены операции умножения и деления комплексных чисел, но допущены ошибки арифметического характера; 2 балла присваивается за каждый пример, если верно выполнена операция умножения комплексных чисел и не выполнена операция деления комплексных чисел.
2 нечетные, четные	8	4 балла присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 2 балла присваивается за каждый пример, если правильно найден один из множителей.
3 нечетные, четные	12	6 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 4 балла присваивается за каждый пример, если правильно возведены в степень, но при упрощении допущены ошибки арифметического характера; 2 балла присваивается за каждый пример, если правильно возведены во вторую степень.
4 нечетные, четные	20	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 17 баллов присваивается за каждый пример, если правильно представлены в тригонометрическую форму, но при вычислении допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найден модуль числа.
5 нечетные, четные	20	20 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 17 баллов присваивается за каждый пример, если правильно представлены в алгебраическую и показательную формы, но при вычислении допущены ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены модуль числа и угол.

6 нечетные, четные	8	8 баллов присваивается за пример, если правильно найдено решение; 5 баллов присваивается за пример, если правильно представлены в алгебраическую форму, но при вычислении допущены ошибки арифметического характера; 4 балла присваивается за пример, если правильно найдены модуль числа и угол.
№7 четные, нечетные	10	5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 4 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдены корни уравнения, но при вычислении допущены ошибки арифметического характера; 3 балла присваивается за каждый пример, если правильно найдены корни уравнения и осуществлена запись только показательной или тригонометрической формах; 1 балл присваивается за каждый пример, если правильно найдены корни уравнения и изображено на комплексной плоскости решение уравнения.
№8 четные, нечетные	10	2,5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найдено решение; 2 балла присваивается за каждый пример, если правильно найдены корни уравнения, но при вычислении допущены ошибки арифметического характера; 1,5 баллов присваивается за каждый пример, если правильно найден дискриминант уравнения; 1 балл присваивается за каждый пример, если правильно найдены не все корни уравнения.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно