**Учреждения СПО**

**Тема:** «Учебно-методические рекомендации по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ по дисциплине «Элементы высшей математики» для обучающихся по специальности СПО 09.02.03 Программирование
в компьютерных системах технического профиля»

**Автор: Сапожникова Галина Васильевна**, преподаватель математики ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж».

**Рецензент: Вертелецкая О.В.,** старший методист кафедры естественно-математического образования ОГАОУ ДПО «БелИРО».

**Пояснительная записка**

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (далее − ФГОС СПО) затрагивает вопросы обновления содержания образования, которое предполагает использование современных методов и технологий, построение новых моделей организации учебного и внеучебного процессов. Современный педагог призван создать условия, в которых обучающийся научился бы сам добывать необходимые знания, анализировать их ценность и возможность применять на практике [9].

В реализации данных задач особую значимость приобретает проблема формирования математической компетентности в профессиональной подготовке специалистов технического профиля.

Математическая компетентность будущего специалиста технического профиля рассматривается нами как «целостное образование личности, отражающее готовность к изучению дисциплин, требующих математической подготовки, а также способность использовать свои математические знания для разрешения различного рода практических и теоретических проблем и задач, встречающихся в профессиональной деятельности [8, с. 240].

Исследованию проблемы формирования математической компетентности посвящены работы Аммосовой М.С. [1], Петровой Е.М. [8], Чирковой О.В. [12] и других ученых. Однако до сих пор остается открытым вопрос о наиболее эффективном построении педагогического процесса, содержащем систему дидактических условий и педагогических технологий, соответствующих задаче формирования математической компетентности будущего специалиста технического профиля.

В этой связи актуальность авторских материалов, разработанных на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.03 **Программирование в компьютерных системах технического профиля** с учетом рабочей программы по дисциплине «Элементы высшей математики», обусловлена необходимостью решения проблемы формирования математической компетентности обучающихся технического профиля как важнейшей составляющей процесса подготовки конкурентоспособного специалиста.

В авторских материалах представлена система организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов, направленная на формирование их математической компетентности, в рамках изучения дисциплины естественно-научного цикла «Элементы высшей математики» (67 часов) (приложение 1).

Цель представленных материалов: формирование математической компетентности студентов специальностей технического профиля в процессе организации внеаудиторной самостоятельной работы.

Задачи:

* развитие аналитического, логического, критического мышления обучающихся;
* развитие гибкости мышления обучающихся;
* активизация устной и письменной математической речи студентов;
* развитие у обучающихся навыков самостоятельной деятельности.

Представленные учебно-методические рекомендации состоят из двух блоков.

Первый блок, включающий практическую часть, состоит из 4 разделов:

1. Элементы линейной алгебры (приложение 2).
2. Элементы аналитической геометрии (приложение 3).
3. Основы теории комплексных чисел (приложение 4).
4. Основы математического анализа (приложение 5).

Каждый раздел содержит перечень самостоятельных работ, которые включают в себя наименование темы, время выполнения задания, цель работы, общие указания по ее выполнению, практические задания, список рекомендуемой литературы, формы отчетности и контроля.

 Второй блок носит теоретический характер и содержит:

* Методические рекомендации по подготовке рефератов (приложение 6).
* Методические рекомендации по подготовке презентаций (приложение 7).
* Критерии оценки внеаудиторной самостоятельной работы студентов (приложение 8).

Составленные по принципу профессиональной направленности, учебно-методические рекомендации призваны обеспечить усвоение обучающимися прикладных возможностей математики и, в итоге, способствовать формированию математической компетентности студентов специальностей технического профиля.

Представленные учебно-методические рекомендации апробировались в течение трех лет в ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж» среди студентов разных групп, обучающихся по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах технического профиля. Результаты выполнения тестовых экзаменационных заданий в рамках промежуточной аттестации, включающих в себя отдельные компоненты оценки уровня сформированности математической компетентности [12], позволили сделать вывод о положительной динамике усвоения учебного материала по дисциплине«Элементы высшей математики» студентами специальностей технического профиля. В течение трех лет средний показатель качества знаний студентов по дисциплине «Элементы высшей математики» повысился на 25%.

Таким образом, представленные учебно-методические материалы имеют практическую значимость, способствуют формированию математической компетентности студентов специальностей технического профиля и могут быть использованы педагогами техникумов и колледжей в процессе организации внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Элементы высшей математики».

Содержание

|  |  |
| --- | --- |
| Пояснительная записка……………………………………………………. | 3 |
| Приложение 1. Тематика самостоятельной работы……………………… | 6 |
| Приложение 2. Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №1 «Линейная алгебра» ……………………………………………………….. | 12 |
| Приложение 3. Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №2 «Элементы аналитической геометрии»…………………………………… | 16 |
| Приложение 4. Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №3 «Основы теории комплексных чисел»……………………………………. | 19 |
| Приложение 5. Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №4«Основы математического анализа»……………………………………… | 21 |
| Приложение 6. Методические рекомендации по подготовке рефератов……………………………………………………………………. | 43 |
| Приложение 7. Методические рекомендации по подготовке презентаций…………………………………………………………………. | 45 |
| Приложение 8. Критерии оценки внеаудиторной самостоятельной работы студентов…………………………………………………………… | 47 |
| Библиографический список………………………………………………... | 48 |

**Приложение 1**

**Тематика самостоятельной работы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Разделы** | **Наименование****тем** | **Вид и название работы студента** | **Количество часов на выполнение работы** |
| **Раздел 1** | **Элементы линейной алгебры** |  | **10** |
| 1.1. | Матрицы | С.Р. №1 Решение задач на выполнение действий над матрицамиС.Р. №2 Решение задач на нахождение обратной матрицы С.Р. №3 Решение задач на определение ранга матрицы» | 3 |
| 1.2. | Определители | С.Р. №4 Определители третьего порядкаС.Р. №5 Использование теоремы Лапласа для решения задач С.Р. №6 Решение задач на вычисление миноров матрицы. | 3 |
| 1.3. | Системы линейных уравнений | С.Р. №7 Решение систем линейных уравнений методом Крамера С.Р. №8 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса С.Р. №9 Решение систем линейных уравнений матричным методомС.Р. №10 Решение систем линейных уравнений разными способам | 4 |
| **Раздел 2** | **Элементы аналитической геометрии** |  | **6** |
| 2.1 | Операции над векторами | С.Р. №11 Нахождение длины, вектора и угла между двумя векторамиС.Р. №12 Решение задач на применение свойств скалярного произведения векторов в пространстве | 2 |
| 2.2. | Прямая на плоскости и в пространстве | С.Р. №13 Решение задач на составление уравнения прямой. Вычисление угла между прямыми, нахождение углового коэффициента прямой | 1 |
| 2.3. | Кривые второго порядка | С.Р. №14 Составление уравнения эллипса и окружности С.Р. №15 Составление уравнения параболы и гиперболы С.Р. №16 Решение задач на вычисление эксцентриситета, фокусов кривых второго прядка | 3 |
| **Раздел 3** | **Основы теории комплексных чисел** |  | **3** |
| 3.1 | Комплексные числа | С.Р. №17 Действия над комплексными числамиС.Р. №18 Переход от одной формы комплексного числа к другой С.Р. №19Геометрическое изображение комплексных чисел | 3 |
| **Раздел 4** | **Основы математического анализа** |  | **48** |
| 4.1 | Теория пределов и непрерывность | С.Р. №20 Предел числовой последовательности. Свойства предела числовой последовательности.С.Р. №21Вычисление предела функции в точкеС.Р. №22 Применение теорем о пределах функции для решения задачС.Р. №23Вычисление пределов, с неопределённостямиС.Р. №24 Работа с литературой по теме «I и II замечательные пределы»С.Р. №25 Вычисление пределов с использованием I и II замечательного предела | 6 |
| 4.2 | Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной | С.Р. №26 Применение физического и геометрического смысла производной для решения задач С.Р. №27 Применение правил дифференцирования для нахождения производнойС.Р. №28 Изучение основных теорем дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, КошиС.Р. №29 Решение задач на вычисление производных высших порядков С.Р. №30 Применение правила Лопиталя для вычисления пределовС.Р. №31 Решение задач по теме «Вычисление производной сложной функции»С.Р. №32 Нахождение промежутков монотонности, экстремумов функцииС.Р. №33 Построение эскиза графика функции в ходе полного её исследованияС.Р. №34Построение эскиза графика функции в ходе полного её исследования | 9 |
| 4.3. | Интегральное исчисление функции одной действительной переменной | С.Р. №35 Выполнение презентации по теме «Неопределённый интеграл и его свойства»С.Р. №36 Вычисление неопределённых интегралов с помощью таблицыС.Р. №37 Вычисление неопределённых интегралов методом замены и по частямС.Р. №38 Вычисление неопределённых интегралов методом замены и по частямС.Р. №39 Изучение литературы по теме «Интегрирование рациональных выражений»С.Р. №40 Интегрирование рациональных выраженийС.Р. №41 Изучение литературы по теме «Интегрирование иррациональных выражений»С.Р. №42 Интегрирование иррациональных функцийС.Р. №43 Составление презентации по теме «Определённый интеграл и его свойства»С.Р. №44 Вычисление определённых интегралов, используя формулу Ньютона-ЛейбницаС.Р. №45 Вычисление определённых интегралов методом замены и по частямС.Р. №46 Вычисление определённых интегралов методом замены и по частямС.Р. №47 Вычисление несобственных интеграловС.Р. №48 Вычисление площадей плоских фигур, используя определённый интеграл | 14 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4.4. | Тема 4.4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | С.Р. №49 Функции нескольких переменных. Дифференцирование функций нескольких переменных.С.Р. №50 Функции нескольких переменных. Дифференцирование функций нескольких переменных.С.Р. №51 Вычисление частных производных функции двух переменныхС.Р. №52 Вычисление частных производных функции двух переменныхС.Р. №53 Экстремумы функции двух переменных | 5 |
| 4.5. | Интегральное исчисление функций нескольких переменных | С.Р. №54 Изучение литературы по теме «Двойные интегралы. Свойства»С.Р. №55 Решение задач на замену переменной в двойном интегралеС.Р. №56 Вычисление двойных интегралов в случае областиI и II типаС.Р. №57 Решение задач по теме «Двойные интегралы в полярных координатах»С.Р. №58 Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел, образованных вращением плоской фигуры с помощью двойных интегралов | 5 |
| 4.6. | Теория рядов | С.Р. №59 Необходимый и достаточные признаки сходимости. Исследование рядов на сходимость по признаку Коши и ДаламбераС.Р. №60 Исследование знакочередующихся рядов на абсолютную или условную сходимостьС.Р. №61 Исследование знакочередующихся рядов на абсолютную или условную сходимостьС.Р. №62 Ряд Тейлора, ряд Маклорена. Решение задач по теме «Разложение элементарных функций в ряд»С.Р. №63 Ряд Тейлора, ряд Маклорена. Решение задач по теме «Разложение элементарных функций в ряд» | 5 |
| 4.7. | Обыкновенные дифференциаль-ные уравнения | С.Р. №64 Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменнымиС.Р. №65 Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными С.Р. №66 Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка С.Р. №67 Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений | 4 |
| **Всего** | **67** |

**Приложение 2**

Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №1

«Элементы линейной алгебры»

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1

1.Тема: «Решения задач на выполнение действий над матрицами».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по выполнению стандартных операций над матрицами.

4.Общие указания по выполнению работы: найти матрицу, выполнив соответствующие операции



A= B=

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2

1.Тема: «Решение задач на нахождение обратной матрицы».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по выполнению операции нахождения обратной матрицы.

4.Общие указания по выполнению работы: найти матрицы обратные к данным и сделать проверку, используя формулу.

1) 2)

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3

1.Тема: ««Решение задач на определение ранга матрицы».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по вычислению ранга матрицы.

4.Общие указания по выполнению работы:

1) Вычислить ранги следующих матриц:

1) 

2) Дана матрица при каком значении , ранг матрицы А будет равен 2

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4

1. Тема: «Определители третьего порядка».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по вычислению определителей третьего порядка различными способами.

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить определитель двумя способами, разложением по элементам первой строки и по правилу треугольника

1)  2) 2) 3)

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №5

1.Тема: «Использование теоремы Лапласа для решения задач».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по применению теоремы Лапласа для вычисления определителей.

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить определитель, используя теорему Лапласа, разложив по элементам наиболее удобной строки, а проверку сделать по элементам наиболее удобного столбца



5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №6

1.Тема: «Решение задач на вычисление миноров матрицы».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по вычислению миноров данной матрицы.

4.Общие указания по выполнению работы:

1. Вычислить , где миноры матрицы A

2. Вычислить , где, алгебраические дополнения матрицы А



5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №7

1.Тема: «Решение систем линейных уравнений методом Крамера».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы сформировать умения и навыки решения систем линейных уравнений по формулам Крамера.

4.Общие указания по выполнению работы: решить системы линейных уравнений методом Крамера и сделать проверку:

1) 2)

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №8

1.Тема: «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки решения систем линейных уравнений методом Гаусса.

4.Общие указания по выполнению работы: решить системы линейных уравнений методом Гаусса и сделать проверку:

1) 2)

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №9

1.Тема: «Решение систем линейных уравнений матричным методом». 2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по решению систем линейных уравнений матричным методом.

4.Общие указания по выполнению работы: решить системы линейных уравнений матричным методом и сделать проверку:

а) 

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №10

1.Тема: «Решение систем линейных уравнений разными способами»

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки решения систем линейных уравнений тремя способами(методом Крамера, методом Гаусса, матричным методом).

4.Общие указания по выполнению работы: решить систему линейных уравнений 3 способами методом Крамера, методом Гаусса, матричным методом:



5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

**Приложение 3**

Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №2

 «Элементы аналитической геометрии»

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №11

1.Тема: «Нахождение длины, вектора и угла между двумя векторами».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по вычислению длины вектора, и угла между векторами.

4.Общие указания по выполнению работы:

1)Построить данные точки в системе координат в пространстве A (-4; -1; 0);

B (-1; 0; 2) ;C (-5; 5; 2), и найти модули векторов,

2)Векторы заданы своими координатами (0; 4; 9;);  (6; 2; 1;) и найти cosα угла между векторами и определить тип угла (острый, прямой, тупой,)

3)Даны точки А(3;2;0), В(4;0;1), С(-5;0;2), D(-8;6;-1). Проверьте, 

или . Какой из векторов длиннее и во сколько раз?

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №12

1.Тема: «Решение задач на применение свойств скалярного произведения векторов в пространстве».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить свойства скалярного произведения векторов в пространстве

4.Общие указания по выполнению работы:1)Найти скалярное произведение векторов заданных координатами, и вычислить скалярный квадрат каждого из векторов (1; -5; 0); (-5; 1; 0)

1) Найти скалярное произведение векторов  и  если известно, что

и∠ (,)=

2) При каком значении m векторы  и  перпендикулярны?



5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №13

1.Тема: «Решение задач на составление уравнения прямой. Вычисление угла между прямыми, нахождение углового коэффициента прямой».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по составлению уравнения прямой на плоскости и в пространстве, нахождению угла между прямыми, углового коэффициента прямой.

4.Общие указания по выполнению работы:

1) Составить уравнение прямой, проходящей через 2 точки: М(1;4;3) и

D(-2;9;6).Выяснить принадлежат ли точки A(3;1;2) и С(0;1;15) данной прямой

2) Найти острый угол между прямыми, заданными уравнениями:  и , и определить их угловые коэффициенты

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №14

1.Тема: «Составление уравнения эллипса и окружности».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по составлению уравнений кривых второго порядка эллипса и окружности.

4.Общие указания по выполнению работы:

1. Окружность задана в общем виде  привести уравнение окружности к каноническому виду, определить центр и радиус. Построить окружность.
2. По данному уравнению эллипсаОпределить:

а) полуоси а и b

с) эксцентриситет эллипса

д) координаты фокусов

е) построить данный эллипс

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №15

1.Тема: ««Составление уравнения параболы и гиперболы».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по составлению уравнений параболы и гиперболы

4.Общие указания по выполнению работы:

1) Написать каноническое уравнение гиперболы, зная что:

а) расстояние между фокусами, а между вершинами;

б) вещественная полуось равна 5, эксцентриситет .

2) Написать уравнение двух парабол с вершиной в начале координат, зная, что координаты их фокусов равны.

а) F(4;0);

б) F(0;-4)

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №16

1.Тема: «Решение задач на вычисление эксцентриситета, фокусов кривых второго порядка».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по решению задач на вычисление эксцентриситета кривых второго порядка, фокусов кривых, осей.

4.Общие указания по выполнению работы:

1.)По данному уравнению параболы определить:

а) координаты фокуса

б) уравнение директрисы

с) построить данную параболу

2.)По данному уравнению гиперболы .определить:

а) полуоси а и b

б) эксцентриситет

в) уравнение асимптот

г) построить данную гиперболу

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

**Приложение 4**

Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №3

 «Основы теории комплексных чисел»

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №17

1.Тема: «Действия над комплексными числами».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по выполнению основных действий над комплексными числами в алгебраической форме.

4.Общие указания по выполнению работы:

1)Найти сумму, разность, произведение и частное двух комплексных чисел в алгебраической форме



2) Найти , если 

3) Найти комплексные корни уравнения 

4) Вычислите, и представьте ответ в алгебраической форме



5.Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №18

1 Тема: «Переход от одной формы комплексного числа к другой».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по решению задач на переход от одной формы комплексного числа к другой.

4.Общие указания по выполнению работы:

1) Комплексное число задано в тригонометрической форме, представить его в показательной форме и перевести в алгебраическую форму:



2) Комплексное число задано в алгебраической форме, представить его в тригонометрической и показательной форме

а) b)

3) Выполните действия, и представьте ответ в тригонометрической форме

а) б)

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №19

1.Тема: «Геометрическое изображение комплексных чисел».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по изображению комплексных чисел на плоскости.

4.Общие указания по выполнению работы:

1. Изобразить на плоскости следующие комплексные числа:

4.

2. Найдите геометрическое место точек комплексной плоскости,

удовлетворяющих условию



5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

**Приложение 5**

Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №4

«Основы математического анализа»

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №20

1.Тема: «Предел числовой последовательности. Свойства предела числовой последовательности».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: изучить понятие числовой последовательности, предела числовой последовательности, понятие бесконечно большой и бесконечно малой числовой последовательности.

4.Общие указания по выполнению работы: составить презентацию по теме «Предел числовой последовательности. Свойства предела числовой последовательности».

Примерная структура презентации:

Слайд 1 −Понятие числовой последовательности. Примеры.

Слайд 2 −Свойства числовых последовательностей.

Слайд 3 −Монотонная числовая последовательность. Теорема Вейерштрасса.

Слайд 4 −Предел числовой последовательности. Свойства предела числовой последовательности.

Список рекомендуемой литературы:

# Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. − 2-е изд., испр. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2017. − 329 с.

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб.пособие для СПО/Н.В. Богомолов. − 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. − 495 с.
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. − 3-е изд., стер. − М.: Издательский центр «Академия», 2013. − 160 с.

# Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. − 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014.– 399 с.

5. Форма отчетности и контроля: презентация, защита выполненной презентации, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №21

1.Тема: «Вычисление предела функции в точке».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки вычисления предела функции в точке.

4.Общие указания по выполнениюработы: вычислить пределы функции в точке

1. 
2. 

3)

4)

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №22

1.Тема: «Применение теорем о пределах функции для решения задач».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению пределов функции в точке, используя теоремы о пределах.

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить следующие пределы, используя правило вычисления пределов, при необходимости указать виды неопределенностей.

1). 3) 

2)  4)  5) 

5.Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №23

1.Тема: «Вычисление пределов, с неопределённостями».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению пределов с различными видами неопределённостей.

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить пределы

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

6. 

7. 

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №24

1.Тема: «Работа с литературой по теме ″I и II замечательные пределы″».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: научиться осуществлять поиск необходимой литературы по теме, отбирать и систематизировать необходимую информацию.

4.Общие указания по выполнению работы: познакомиться с первым и вторым замечательными пределами, следствиями, примерами разобранных задач.

Заполнить таблицу

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| I замечательный предел(формулировка, формула) | следствия | тип неопределённости | примеры |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| II замечательный предел(формулировка, формула) | следствия | тип неопределённости | примеры |
|  |  |  |  |

Список рекомендуемой литературы:

# Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. − 2-е изд., испр. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2017. − 329 с.

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб.пособие для СПО/Н.В. Богомолов. − 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. − 495 с.
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. − 3-е изд., стер. − М.: Издательский центр «Академия», 2013. − 160 с.

# Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. − 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014.

# – 399 с.

5. Форма отчетности и контроля: ответы на вопросы преподавателя, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №25

1.Тема: «Вычисление пределов с использованием I и II замечательного предела».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению пределов, используя «замечательные пределы».

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить пределы, указать вид неопределённости в решении предела

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 
7. 
8. 

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №26

1.Тема: «Применение физического и геометрического смысла производной для решения задач».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению формул физического и геометрического смысла производной для решения прикладных задач.

4.Общие указания по выполнению работы:

1. Прямая  параллельна касательной к графику функции Найдите абсциссу точки касания.
2. Прямая является касательной к графику функции . Найдите параметр a.
3. Материальная точка движется прямолинейно по закону, определить скорость материальной точки в моменты времени 
4. На рисунке 1 изображен график f '(x) - производной функции f(x), определенной на интервале. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции f(x) параллельна прямой или совпадает с ней.

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №27

1.Тема: «Применение правил дифференцирования для нахождения производной».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению правил дифференцирования для вычисления производных функций.

4.Общие указания по выполнению работы:

1) Продифференцировать следующие функции

1) 2) 

4) 5)6)

2) Докажите, что при всех допустимых значениях х производная функции g(x) не может принимать положительных значений, если



5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №28

1.Тема: «Изучение основных теорем дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: научиться осуществлять поиск необходимой литературы по теме, отбирать и систематизировать необходимую информации.

4.Общие указания по выполнению работы: изучить основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, используя литературу по данной теме.

Заполнить таблицу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Теорема Ферма(формулировка) | Краткое название теоремы | Геометрический смысл |
|  |  |  |
| Теорема Ролля(формулировка) | Краткое название теоремы | Геометрический смысл |
|  |  |  |
| Теорема Лагранжа(формулировка) | Краткое название теоремы | Геометрический смысл |
|  |  |  |
| Теорема Коши(формулировка) | Краткое название теоремы | Геометрический смысл |
|  |  |  |

Список рекомендуемой литературы:

# Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. − 2-е изд., испр. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2017. − 329 с.

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб.пособие для СПО/Н.В. Богомолов. − 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. − 495 с.
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. − 3-е изд., стер. − М.: Издательский центр «Академия», 2013. − 160 с.

# Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. − 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.

5. Форма отчетности и контроля: ответы на вопросы преподавателя по теме, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №29

1.Тема: «Решение задач на вычисление производных высших порядков».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению производных функции высших порядков.

4.Общие указания по выполнению работы:

Вычислить производные и дифференциалы функций у /(x) и у //(x)

1. 
2. 
3. 

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №30

1.Тема: «Применение правила Лопиталя для вычисления пределов».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по использованию правила Лопиталя для вычисления пределов.

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить следующие пределы, используя правило Лопиталя

1.

2. 

3. 

4. 

5. 

6. 

7. 

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №31

1.Тема: «Решение задач по теме ″Вычисление производной сложной функции″».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки дифференцирования сложных функций.

4.Общие указания по выполнению работы: продифференцировать следующие функции

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №32

1.Тема: «Нахождение промежутков монотонности, экстремумов функции».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению производной для вычисления промежутков монотонности и экстремумов функции.

4.Общие указания по выполнению работы:

1) Для следующих функций:

1) 2) 3)

Найти:

1. Промежутки монотонности
2. Экстремумы функции с помощью производной первого порядка
3. Экстремумы функции с помощью производной второго порядка
4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на данном промежутке



5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №33-34

1.Тема: «Построение эскиза графика функции в ходе полного её исследования».

2. Время выполнения: 60 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению производной для исследования функции и построения эскиза её графика

4.Общие указания по выполнению работы: исследовать функцию и построить график

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант №1 |  |
| Вариант №2 |  |
| Вариант №3 |  |
| Вариант №4 |  |
| Вариант №5 |  |
| Вариант №6 |  |
| Вариант №7 |  |
| Вариант №8 |  |
| Вариант №9 |  |
| Вариант №10 |  |
| Вариант №11 |  |
| Вариант №12 |  |
| Вариант №13 |  |
| Вариант №14 |  |
| Вариант №15 |  |
| Вариант №16 |  |
| Вариант №17 |  |
| Вариант №18 |  |
| Вариант №19 |  |
| Вариант №20 |  |
| Вариант №21 |  |
| Вариант №22 |  |
| Вариант №23 |  |
| Вариант №24 |  |
| Вариант №25 |  |

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №35

1.Тема: «Выполнение презентации по теме «Неопределённый интеграл и его свойства»».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: изучить тему «Неопределённый интеграл и его свойства».

4.Общие указания по выполнению работы: выполнить презентацию, используя литературу по теме и необходимое презентационное оборудование.

Примерная структура презентации:

Слайд 1 −Интегрирование, как действие обратное дифференцированию.

Слайд 2 −Первообразная. Основное свойство всех первообразных.

Слайд 3 −Неопределённый интеграл. Геометрический смысл неопределённого интеграла.

Список рекомендуемой литературы:

# Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. − 2-е изд., испр. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2017. − 329 с.

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб.пособие для СПО/Н.В. Богомолов. − 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. − 495 с.
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. − 3-е изд., стер. − М.: Издательский центр «Академия», 2013. − 160 с.

# Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. − 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.

5. Форма отчетности и контроля: презентация, защита выполненной презентации, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №36

1.Тема: «Вычисление неопределённых интегралов с помощью таблицы».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению метода непосредственного интегрирования для вычисления неопределённых интегралов.

4.Общие указания по выполнению работы вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

1. 
2. 
3. 
4. 

2) Точка движется вдоль прямой со скоростью  (v в метрах за секунду, t- в секундах) Найдите путь пройденный точкой в промежутке времени [2;7]

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №37-38

1.Тема: «Вычисление неопределённых интегралов методом замены и по частям».

2.Время выполнения: 60 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по использованию метода замены переменной и по частям для вычисления неопределённых интегралов.

4.Общие указания по выполнению работы: применить подходящий метод для вычисления неопределённых интегралов и сделать проверку, используя правила дифференцирования:

* 1. 
	2. 
	3. 
	4. 
	5. 
	6. 
	7. 
	8. 

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №39

1.Тема: «Изучение литературы по теме ″Интегрирование рациональных выражений″».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

4.Общие указания по выполнению работы: изучить литературу по теме и найти ответы по следующим пунктам и вопросам:

* сформулируйте понятие рационального выражения; приведите примеры;
* выпишите все неопределённые интегралы, содержащие рациональные выражения из таблицы основных неопределённых интегралов;
* перечислите методы интегрирования рациональных выражений;
* любое ли рациональное выражение можно проинтегрировать?

Список рекомендуемой литературы:

# Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. − 2-е изд., испр. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2017. − 329 с.

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб.пособие для СПО/Н.В. Богомолов. − 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. − 495 с.
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. − 3-е изд., стер. − М.: Издательский центр «Академия», 2013. − 160 с.

# Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. − 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №40

1.Тема: «Интегрирование рациональных выражений».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по выполнению интегрирования рациональных выражений.

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить неопределённые интегралы

1. 
2. 
3. 
4. 

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №41

1.Тема: «Изучение литературы по теме: ″Интегрирование иррациональных выражений″».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: научиться осуществлять поиск необходимой литературы по теме, отбирать и систематизировать необходимую информацию.

4.Общие указания по выполнению работы: изучить литературу по теме и найти ответы по следующим пунктам и вопросам:

* сформулируйте понятие иррационального выражения; приведите примеры.
* выпишите все неопределённые интегралы, содержащие иррациональные выражения из таблицы основных неопределённых интегралов.
* перечислите методы интегрирования иррациональных выражений
* любое ли рациональное выражение можно проинтегрировать?

Список рекомендуемой литературы:

# Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. − 2-е изд., испр. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2017. − 329 с.

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб.пособие для СПО/Н.В. Богомолов. − 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. − 495 с.
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. − 3-е изд., стер. − М.: Издательский центр «Академия», 2013. − 160 с.

# Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. − 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №42

1.Тема: «Интегрирование иррациональных функций».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки интегрирования иррациональных функций.

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить неопределенные интегралы

1. 
2. 
3. 
4. 

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №43

1.Тема: «Составление презентации по теме ″Определённый интеграл и его свойства″».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: изучить тему «Определённый интеграл и его свойства»

4.Общие указания по выполнению работы: выполнить презентацию, используя литературу и необходимое презентационное оборудование

Примерная структура презентации:

Слайд 1 −Понятие определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Слайд 2 −Свойства определённого интеграла.

Слайд 3 −Геометрический смысл определённого интеграла.

Слайд 4 −Понятие криволинейной трапеции. Вычисление площадей плоских фигур.

Слайд 5 −Общие указания по выполнению работы.

5. Форма отчетности и контроля: презентация, защита выполненной презентации, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №44

1.Тема: «Вычисление определённых интегралов, используя формулу Ньютона-Лейбница».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению формулы Ньютона-Лейбница для вычисления определённых интегралов

4.Общие указания по выполнению работы:

1) Вычислить определённые интегралы

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

2)Подберите функцию f(x), которая при любом значении a удовлетворяла бы равенству:

а) b)

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №45-46

1.Тема: «Вычисление определённых интегралов методом замены и по частям».

2.Время выполнения: 90 минут

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по решению определённых интегралов методом замены и по частям

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить определённые интегралы, используя формулу Ньютона-Лейбница.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №47

1.Тема: «Вычисление несобственных интегралов».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки вычисления несобственных интегралов, используя понятие предела

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить несобственные интегралы

 2) 3)

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №48

1.Тема: «Вычисление площадей плоских фигур, используя определённый интеграл».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению понятия определённого интеграла и площади криволинейной трапеции для вычисления площадей фигур ограниченных кривыми.

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить площади фигур ограниченных указанными линиями.

1. , , .
2. , , .
3. , , , 

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №49-50

1.Тема: «Функции нескольких переменных. Дифференцирование функций нескольких переменных».

2.Время выполнения: 90 минут.

3.Цель работы: изучить понятие «функции нескольких переменных», «дифференцирование функции нескольких переменных», понятие«частных производных».

4.Общие указания по выполнению работы: составить реферат по теме.

Примерная тематика рефератов:

1. Функции нескольких переменных. Примеры из реальной жизни.
2. Геометрический и физический смысл производной функции двух переменных
3. Частные производные.

5.Форма отчетности и контроля: реферат, защита выполненного реферата, оценка выполненного задания.

Список рекомендуемой литературы:

# Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. − 2-е изд., испр. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2017. − 329 с.

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб.пособие для СПО / Н.В. Богомолов. − 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. − 495 с.
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. − 3-е изд., стер. − М.: Издательский центр «Академия», 2013. − 160 с.

# Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. − 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №51-52

1.Тема: «Решение задач по теме″Дифференцирование функций двух действительных переменных″».

2.Время выполнения: 90 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по выполнению дифференцирования функций двух действительных переменных.

4.Общие указания по выполнению работы:

1. Найти частные производные первого и второго порядка



1. Найти частные производные первого и второго порядка

.

1. Найти частные производные функции в точке М(2,1) 
2. Найти частные производные, частные дифференциалы и полный дифференциал данных функций.

*a)  b)*

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №53

1.Тема: «Экстремумы функции двух переменных. Решение задач по теме».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислять экстремумы функций двух переменных.

4.Общие указания по выполнению работы: найти экстремумы функций двух действительных переменных

1. 
2. 
3. 
4. 

5. Форма отчетности и контроля: задачи с решениями, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №54

1.Тема: «Изучение литературы по теме ″Двойные интегралы. Свойства″».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: научиться осуществлять поиск необходимой литературы по теме, отбирать и систематизировать необходимую информацию.

4.Общие указания по выполнению работы: изучить литературу по теме «Двойные интегралы».

Ответить на следующие вопросы и задания:

1. Двойной интеграл это− ….?
2. Перечислите свойства двойного интеграла.
3. Какой интеграл называется повторным?
4. Что такое область интегрирования?
5. Как правильно расставить нижние и верхние пределы в двойном интеграле?
6. Сформулируйте алгоритм вычисления двойного интеграла с неизвестными пределами интегрирования по области D.
7. Какое прикладное значение имеют двойные интегралы?

Список рекомендуемой литературы:

# Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. − 2-е изд., испр. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2017. − 329 с.

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб.пособие для СПО / Н.В. Богомолов. − 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. − 495 с.
2. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб.пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. − 3-е изд., стер. − М.: Издательский центр «Академия», 2013. − 160 с.

# Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. − 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №55

1.Тема: «Решение задач на замену переменной в двойном интеграле».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению двойных интегралов методом замены переменой.

4.Общие указания по выполнению работы:

1. Вычислить двойной интеграл методом замены переменной:



2. Вычислить двойной интеграл, в котором область определения R ограничена прямыми:

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №56

1.Тема: «Вычисление двойных интегралов в случае областиI и II типа».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению двойных интегралов в случае области первого и второго типа.

4.Общие указания по выполнению работы: Вычислить двойные интегралы и поменять порядок обхода интегрирования, сделать соответствующий чертеж



5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №57

1.Тема: «Решение задач по теме ″Двойные интегралы в полярных координатах″».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению двойных интегралов в полярных координатах.

4.Общие указания по выполнению работы:

1. Вычислить повторные интегралы в полярных координатах
2.  2) 
3. Вычислить площадь области D, заданной неравенствами ,



5. Форма отчетности и контроля: решенные задачи, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №58

1.Тема: «Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел, образованных вращением плоской фигуры с помощью двойных интегралов».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить понятие двойного интеграла для вычисления площадей плоских фигур и объёмов тел, образованных вращением плоских фигур.

4.Общие указания по выполнению работы: решить предложенные задачи

Дана плоская фигура, ограниченная линиями: 

1) Найти площадь плоской фигуры, ограниченной данными линиями.
2) Найти объем тела, полученного вращением плоской фигуры, ограниченной данными линиями, вокруг оси .

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №59

1.Тема: «Исследование на сходимость рядов с положительными элементами».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: научиться использовать необходимый и достаточные признаки для исследования положительных рядов на сходимость.

4.Общие указания по выполнению работы: исследовать ряды на сходимость



2. 

3.

4. 

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №60-61

1.Тема: «Исследование знакочередующихся рядов на абсолютную или условную сходимость».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по исследованию знакочередующихся рядов на абсолютную или условную сходимость, с использованием признака Лейбница.

4.Общие указания по выполнению работы:

Исследовать знакочередующийся ряд на сходимость абсолютную или условную

1. 2. 3.

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №62-63

1.Тема: «Ряд Тейлора, ряд Маклорена. Решение задач по теме ″Разложение элементарных функций в ряд″».

2.Время выполнения: 90 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по разложению элементарных функций в ряд Маклорена.

4.Общие указания по выполнению работы:

1.Разложить функцию  в ряд Маклорена

2.Разложить функцию  в ряд Маклорена

3. Разложить функцию  в ряд Маклорена

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №64-65

1.Тема: «Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными».

2.Время выполнения: 90 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по решению дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.

4.Общие указания по выполнению работы:

1. при 
2. ,
3. 
4. 
5. 

5. Форма отчетности и контроля: задачи с решениями, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №66

1.Тема: «Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по решению однородных дифференциальных уравнений первого порядка.

4.Общие указания по выполнению работы: найти общее решение следующих дифференциальных уравнений

1)

2)

3) 

5. Форма отчетности и контроля: задачи с решением, оценка выполненного задания

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №67

1.Тема: «Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений первого порядка.

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по решению линейных неоднородных дифференциальных уравнений первого порядка.

4.Общие указания по выполнению работы: найти общее решение следующих дифференциальных уравнений

1) 2) 3) 

5. Форма отчетности и контроля: ответить на вопросы преподавателя, оценка выполненного задания

**Приложение 6**

Методические рекомендации по подготовке рефератов

Реферат – это самостоятельная работа, свидетельствующая о знании литературы по предложенной теме, ее основной проблематики, отражающее точку зрения автора на данную проблему, умение осмысливать явления жизни на основе теоретических знаний.

В процессе работы над рефератом можно выделить четыре этапа:

1) вводный – выбор темы, работа над планом и введением;

2) основной – работа над содержанием и заключением реферата;

3) заключительный – оформление реферата;

4) защита выполненного задания реферата на учебном занятии.

Структура реферата:

1) титульный лист (содержит исходные данные о работе и авторе).

2) содержание (это план работы, в котором указываются основные часть реферата; разделы и подразделы нумеруются арабскими цифрами, например: 1 и 1.1 соответственно);

3) введение (отображается актуальность, цели и задачи работы);

4) основная часть (состоит из разделов и подразделов и логически раскрывает содержание темы реферата);

5) заключение (содержит краткое обобщение изложенного материала и собственные выводы);

6) литература;

7) приложение (если имеется, то помещается после заключения и содержит материалы, дополняющие основной текст реферата: словарь терминов, таблицы, схемы, рисунки и пр.)

Общие требования к оформлению реферата:

1) Общий объём работы 5-8 страниц печатного текста (с учётом титульного листа, содержания и списка литературы) на бумаге формата А4, на одной стороне листа; межстрочный интервал – полуторный; формат абзаца: полное выравнивание текста – по ширине. Отступ красной строки одинаковый по всему тексту.

2) Цвет шрифта – черный; кегль (размер шрифта) – 14; шрифт TimesNewRoman.

3) Размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

4) Текст письменного задания выполняется на листах без рамок.

5) Не допускается заполнение листа работы менее чем на 2/3.

6) Страницы следует нумеровать арабскими цифрами в правом нижнем углу страницы, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, титульный лист и содержание не нумеруют, но считают, поэтому введение, как правило, начинается на 3-ей странице.

7) Заголовки ''СОДЕРЖАНИЕ'', ''ВВЕДЕНИЕ'', ''ЗАКЛЮЧЕНИЕ'', ''ЛИТЕРАТУРА'' пишутся прописными буквами симметрично относительно текста отдельной строкой (по центру).

Критерии оценки реферата:

Общая оценка выполненного задания за реферат выставляется ориентировочно из расчета выполнения:

* 65% −80% требований −3 («удовлетворительно»);
* 80% − 90% требований −4 («хорошо»);
* 90% −100% требований − 5 («отлично»).

При этом учитывается:

* соответствие содержания реферата заявленной теме;
* глубина проработки материала;
* правильность и полнота использования источников;
* соответствие оформления реферата предъявляемым требованиям.

**Приложение 7**

Методические рекомендации по подготовке презентаций

При создании презентаций необходимо учесть ряд основных требований:

* Первый слайд – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название презентации; название учебного учреждения; фамилия, имя, отчество, группа автора;
* Не перегружайте слайды лишними деталями.
* Желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графика, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга.
* Ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить.
* Для выделения информации следует использовать жирный шрифт или курсив. Подчеркивание не рекомендуется, поскольку данный способ выделения текста совпадает с гиперссылкой.
* Информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки – слева направо.
* Наиболее важная информация должна располагаться в центре слайда.
* Если на слайде располагается фото, надпись должна располагаться под ним.
* Размер букв, цифр, знаков, их контрастность определяется необходимостью их четкого рассмотрения.
* Для надписей и заголовков следует употреблять четкий крупный шрифт, ограничить использование только текстовой информации.
* Шрифт должен быть без засечек. Такой шрифт легче читать с большого расстояния. Шрифты рекомендуется использовать стандартные – TimesNewRoman, Arial. Лучше всего ограничиться использованием одного шрифта для всей презентации, но не более 2-х. Например, основной текст презентации шрифт TimesNewRoman, заголовок слайда – Arial.
* Не смешивайте разные типы шрифтов в одной презентации.
* Не злоупотребляйте прописными буквами (они читаются хуже строчных).
* На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для шрифта текста.
* Для фона и текста следует использовать контрастные цвета.
* Чертежи, рисунки, таблицы, диаграммы, фотографии и другие иллюстрационные материалы должны, по возможности, иметь максимальный вид, равномерно заполнять все экранное поле и должны быть подписаны.
* Не перегружайте слайды зрительной информацией.
* Звуковое сопровождение слайдов не должно носить резкий, отвлекающий, раздражающий характер.
* Презентация должна быть выполнена в едином стиле.
* Следует избегать стилей, которые будут отвлекать внимание от презентации.
* Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).
* Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде. Звуковые и визуальные эффекты не должны выступать на передний план и заслонять полезную информацию.

В презентации не должно быть ничего лишнего. Каждый слайд должен представлять собой необходимое звено повествования и работать на общую идею презентации. Тексты презентации не должны быть большими. Рекомендуется использовать сжатый, информационный стиль изложения материала.

**Приложение 8**

Критерии оценки внеаудиторной самостоятельной работы студентов

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы студентов. Текущий контроль самостоятельной работы студента – это форма планомерного контроля качества и объема приобретаемых студентом компетенций в процессе изучения дисциплины, проводится на практических и семинарских занятиях и во время консультаций преподавателя.

Максимальное количество баллов «отлично» студент получает, если:

* обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;
* дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
* задание выполнено полностью, при необходимости построен чертеж, все этапы решения логически связаны, суждения ведутся математически грамотным языком, приводятся необходимые пояснения, выполнена при необходимости проверка, записан ответ;
* правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «хорошо» студент получает, если:

* неполно, но правильно изложено задание;
* при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
* дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
* может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
* правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «удовлетворительно» студент получает, если:

* неполно, но правильно изложено задание;
* при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
* знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
* излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
* затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценку«неудовлетворительно» студент получает, если:

* неполно изложено задание;
* при изложении были допущены существенные ошибки, т.е. если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

**Библиографический список**

1. Аммосова, М.С. О профессиональной направленности математической подготовки специалистов горной промышленности в университетах / М.С. Аммосова // Наука и образование. − Якутск, 2008. − № 2 (50). − С. 44-46.

# Баврин, И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО/ И.И. Баврин.М.: Издательство Юрайт, 2017.−329 с.

1. Башмаков, М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И. Башмаков. −М.: Издательский центр «Академия», 2013. − 208 с.
2. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике: учеб. пособие для СПО/Н.В. Богомолов.– М.: Издательство Юрайт, 2016.− 495 с.
3. Григорьев, В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П.Григорьев, Т.Н.Сабурова. −М.: Издательский центр «Академия», 2013. − 160 с.
4. Григорьев, В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ. Учреждений сред. проф. Образования/ В.П. Григорьев, Ю.А. Дубинский.−М.: Издательский центр «Академия», 2013.−320 с.
5. Математика в Открытом колледже. − [Электронный ресурс]. − Режим доступа: <http://www.mathematics.ru>, свободный. (Дата обращения 08.04.2018).
6. Петрова, Е.М. Модель формирования математической компетентности специалиста технического профиля / Е.М. Петрова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. − Часть 2: Педагогика, психология, теория и методика обучения. −СПб., 2012. − № 133. − С. 238-244.
7. Приказ Минобрнауки России от 28.07.2014 № 804 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах» // «Российская газета» (специальный выпуск). − 12.12.2014. − № 284/1.
8. Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р «Об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. − Режим доступа: <http://www.pravo.gov.ru>, свободный. (Дата обращения: 02.07.2018).
9. Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова.– Минск: Высшая школа, 2014. – 399 c.
10. Чиркова, О.В. Мониторинг уровня сформированности математической компетентности студентов бакалавриата направления подготовки «Менеджмент» / О.В. Чиркова// Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. − 2015.−№ 1 (20). − С. 206-209.