МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет энергетический

Кафедра математики и черчения

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

(*с полным сроком обучения*, *ускоренное обучение)*

по дисциплине «Математика»

для направления подготовки (специальности) 23.03.03. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль (специализация): «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Общая трудоемкость дисциплины – 7 зачетных единиц, 252часа.

Форма текущего контроля в семестре ­- контрольная работа.

Курсовая работа ­ - нет.

Форма промежуточного контроля - в 1 семестре зачет, 2 семестре - экзамен.

**Краткое содержание дисциплины первого семестра**

Тема1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Тема2.Элементы векторной алгебры

Тема3. Введение в математический анализ

**Форма текущего контроля**

**Контрольная работа № 1.**

Контрольная работа №1 первого семестра состоит из **7 заданий**. Номера заданий берутся из следующей таблицы:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ варианта** | **№ задания** |
| **1** | 11 | 21 | 41 | 51 | 91 | 111 | 131 |
| **2** | 12 | 22 | 42 | 52 | 92 | 112 | 132 |
| **3** | 13 | 23 | 43 | 53 | 93 | 113 | 133 |
| **4** | 14 | 24 | 44 | 54 | 94 | 114 | 134 |
| **5** | 15 | 25 | 45 | 55 | 95 | 115 | 135 |
| **6** | 16 | 26 | 46 | 56 | 96 | 116 | 136 |
| **7** | 17 | 27 | 47 | 57 | 97 | 117 | 137 |
| **8** | 18 | 28 | 48 | 58 | 98 | 118 | 138 |
| **9** | 19 | 29 | 49 | 59 | 99 | 119 | 139 |
| **0** | 20 | 30 | 50 | 60 | 100 | 120 | 140 |

**Образец бланка для обложки контрольной работы**

|  |
| --- |
| Контрольная работа № 1 по МАТЕМАТИКЕ  студент группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ шифр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_вариант\_\_\_\_\_\_\_\_ методическое указание (год издания) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Работа получена университетом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Оценка работы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Рецензент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**Правила выполнения и оформления контрольных работ**

При выполнении контрольных работ необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные *без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются* студенту для переработки.

1. Каждая контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку пастой любого цвета, кроме красного и зеленого. Необходимо оставлять поля шириной 4-5 см. для замечаний рецензента.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя, отчество студента, учебный номер зачетной книжки (шифр), название дисциплины, номер контрольной работы; здесь же следует указать название учебного заведения, дату отсылки работы и адрес студента, если работа отправлена по почте.
3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Контрольные работы, содержащие не все задачи, а также задачи не своего варианта, не зачитываются.
4. Решение задач надо располагать в порядке возрастания их номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.
5. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать ее условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачи своего варианта, имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными, взятыми из соответствующего номера. Например, условие задачи 1 должно быть переписано так:

 *Даны векторы*   *в некотором базисе. Показать…..и т. д.*

1. Решения задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.
2. После получения прорецензированной работы, как не зачтенной, так и зачтенной, студент должен исправить все отмеченные рецензентом ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации рецензента.

 Если рецензент предлагает внести в решения задач те или иные исправления и или дополнения и прислать их для повторной проверки, то это следует сделать в короткий срок.

 При высылаемых исправлениях должны обязательно находиться прорецензированная контрольная работа и рецензия на нее. Поэтому рекомендуется при выполнении контрольной работы оставлять в конце тетради несколько чистых листов для всех дополнений и исправлений в соответствии с указаниями рецензента. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается.

**Задание 1**

**Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии**

**11-20.** Даны координаты вершин пирамиды Найти: 1) длину ребра 2) угол между ребрами  и ; 3) угол между ребром  и гранью ; 4) площадь грани ; 5) объём пирамиды; 6) уравнения прямой ; 7)уравнение плоскости ; 8) уравнения высоты, опущенной из вершины  на грань . Сделать чертеж.

**11**. 

**12**. 

**13.** 

**14.** 

**15.** 

**16.** 

**17.** 

**18**. 

**19**. 

**20**. 

**21.** Даны две вершины треугольника  и точка пересечения его медиан  Найти координаты вершины 

**22**. Дано уравнение из сторон квадрата  и точка пересечения его диагоналей , найти уравнения трёх остальных сторон квадрата.

**23**. Составить уравнения сторон треугольника , если известны координаты его вершин  и точка пересечения его высот 

**24**. Найти координаты центра окружности, описанной около треугольника с вершинами 

**25**. Даны уравнения двух сторон треугольника  и . Найти уравнение третьей стороны, если известно, что медианы этого треугольника пересекаются в точке 

**26**. Составить уравнения сторон треугольника, если даны одна из его вершин и уравнения двух его высот  и .

**27.** Составить уравнения сторон треугольника, зная одну его вершину , а также уравнения высоты  и медианы .

**28**. Через точку  проведена прямая, отсекающая от координатного угла треугольник, площадь которого равна 3. Определить точки пересечения этой прямой с осями координат.

**29.** Даны две вершины треугольника  и  Вычислить длину перпендикуляра, опущенного из вершины  на медиану, проведенную из вершины 

**30.** Даны уравнения двух сторон квадрата  и одна из его вершин .Составить уравнения двух других сторон этого квадрата.

**41-50**. Линия задана уравнением  в полярной системе координат. Требуется:

1) построить линию по точкам, начиная от  до  и придавая  значения через промежуток ; 2) найти уравнение данной линии в декартовой прямоугольной системе координат, у которой начало совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью.; 3) по уравнению в декартовой прямоугольной системе координат определить, какая это линия.

**41.** . **46**. .

**42.** . **47**. .

**43**. . **48**. .

**44**. . **49.** .

**45**. . **50**. .

**Элементы линейной алгебры**

**51-60**. Дана система линейных уравнений



Доказать ее совместность и решить двумя способами: 1) методом Гаусса; 2) средствами матричного исчисления.

**51**.  **56**. 

**52.**  **57.** 

**53.**  **58**. 

**54**.  **59**. 

**55**.  **60.** 

**91-100**. Дано комплексное число . Требуется: 1) записать его в алгебраической и тригонометрической формах; 2) найти все корни уравнения 

**91.**  **96**. 

**92**.  **97.** 

**93**.  **98.** 

**94.** **99.** 

**95.**  **100**. 

**Введение в математический анализ**

**111-120**. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя.

**111.** а)  б) $\lim\_{x\to 0}\frac{\sqrt{2+x}-\sqrt{2}}{x}$

 в)$ \lim\_{x\to 0}\frac{1-cos3x}{x^{2}}$ г) 

**112**. а)  б) 

 в)  г) 

**113**. а)  б) 

 в)  г) 

**114**. а)  б) $\lim\_{x\to -2}\frac{\sqrt{2-x}-\sqrt{x+6}}{x^{2}-x-6}$

 в)  г) 

**115**. а)  б) 

 в)  г) 

**116.** а)  б) 

 в)  г) 

**117.** а)  б) $\lim\_{x\to -5}\frac{\sqrt{3x+17}-\sqrt{2x+12}}{x^{2}+8x+15}$

 в)  г) 

**118.** а)  б) 

 в)  г) $\lim\_{x\to 1}\left(2-x\right)^{\frac{3x}{1-x}}$

**119.** а)  б) 

 в)  г) 

**120.**  б) $\lim\_{x\to 5}\frac{\sqrt{2x+1}-\sqrt{x+6}}{x^{2}-3x-10}$

 в)  г) 

**131-140.** Задана функция  Найти точки разрыва, если они существуют. Сделать схематический чертеж.

**131**.  **136**. 

**132.**  **137**. 

**133.**  **138.** 

**134**.  **139.** 

**135**.  **140.** 

**Форма промежуточного контроля**

**зачет**

Перечень примерных вопросов для подготовки к зачету.

1. Элементы теории множеств: множества и операции над ними, в том числе - прямое произведение множеств.
2. Определители и их свойства.
3. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы.
4. Системы линейных уравнений. Критерий существования и единственности решения. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения: правило Крамера, матричный способ, метод Гаусса.
5. Линейное векторное пространство: определение, свойства, примеры. Пространство R (арифметическое n-мерное векторное пространство). Подпространство линейного пространства.
6. Линейная зависимость и линейная независимость элементов линейного пространства. Базис и координаты. Размерность линейного пространства. Основные свойства. Преобразование базиса и координат.
7. Линейные операторы в линейном пространстве. Матрица линейного оператора, ее основные свойства.
8. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Основные свойства. Отыскание.
9. Геометрические векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора и их свойства. Теоремы о линейно зависимых и независимых векторах. Критерии коллинеарности и компланарности векторов.
10. Декартова система координат. Координаты вектора, заданного началом и концом. Деление отрезка в данном отношении.
11. Декартова прямоугольная система координат. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора. Орт вектора.
12. Полярная система координат. Связь между координатами точки плоскости, заданными в полярной и декартовой прямоугольной системах координат.
13. Скалярное произведение векторов и его свойства. Теорема об ортогональности двух ненулевых векторов. Скалярное произведение векторов, заданных своими координатами. Выражение длины вектора и угла между векторами, заданными координатами, через их скалярное произведение.
14. Правый и левый базисы. Векторное произведение векторов и его свойства. Выражение координат векторного произведения через координаты сомножителей. Критерий коллинеарности векторов.
15. Смешанное произведение векторов и его свойства. Связь между скалярным, векторным и смешанным произведениями векторов. Выражение смешанного произведения векторов через координаты сомножителей. Критерий компланарности векторов.
16. Уравнение кривой на плоскости. Уравнение прямой на плоскости (всевозможные способы задания). Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
17. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве (всевозможные способы задания). Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
18. Уравнения кривой в пространстве. Прямая в пространстве (всевозможные способы задания). Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
19. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Классификация кривых второго порядка.
20. Поверхности второго порядка. Сфера, эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, цилиндрические и конические поверхности. Классификация поверхностей второго порядка.
21. Комплексные числа. Геометрическое изображение. Модуль и аргумент. Три формы записи. Формула Эйлера. Операции над комплексными числами. Формулы Муавра-Лапласа.
22. Многочлены и алгебраические уравнения в комплексной области. Основная теорема алгебры**.** Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.
23. Понятие об n-мерном евклидовом пространстве. Открытое, замкнутое, связное множества. Окрестность точки, область, замкнутая область. Граничные точки, граница множества.
24. Понятие числовой функции одной переменной. Область определения. Множество значений. Сюръективная, инъективная, биективная функции. Суперпозиция функций. Способы задания, свойства функций одной переменной. Обратная функция. График функции.
25. Понятие элементарной функции. Простейшие элементарные функции. Классификация элементарных функций.
26. Последовательности. Предел последовательности. Число e.
27. Предел функции одной переменной (в точке, в “бесконечности”). Бесконечно большие функции. Односторонние пределы.
28. Бесконечно малые функции (БМФ) и их свойства. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями.
29. Основные теоремы о пределе функции (выражение функции, стоящей под знаком предела, через сумму ее предела и бесконечно малой; пределы результатов арифметических действий над функциями; предел промежуточной функции; переход к пределу в неравенствах; совпадение односторонних пределов и др.)
30. Неопределенности. Первый и второй замечательные пределы.
31. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные БМФ. Таблица эквивалентных БМФ.
32. Техника вычисления пределов.
33. Непрерывность функции одной переменной в точке, на множестве. Непрерывность результатов арифметических действий над функциями, сложной функции, элементарной функции. Подведение знака предела под знак непрерывной функции. Точки разрыва функции и их классификация.
34. Некоторые свойства непрерывных на отрезке функций.
35. Основные алгебраические структуры.

**2 семестр**

**Краткое содержание курса**

Тема. 1Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Тема 2. Приложения дифференциального исчисления

Тема 3. Дифференциальные исчисление функций нескольких переменн

Тема 4.Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы

**Контрольная работа №2**

 Контрольная работа №2 второго семестра состоит из **7 заданий**. Номера заданий берутся из следующей таблицы:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ варианта** | **№ задания** |
| **1** | 141 | 191 | 211 | 231 | 281 | 301 | 311 |
| **2** | 142 | 192 | 212 | 232 | 282 | 302 | 312 |
| **3** | 143 | 193 | 213 | 233 | 283 | 303 | 313 |
| **4** | 144 | 194 | 214 | 234 | 284 | 304 | 314 |
| **5** | 145 | 195 | 215 | 235 | 285 | 305 | 315 |
| **6** | 146 | 196 | 216 | 236 | 286 | 306 | 316 |
| **7** | 147 | 197 | 217 | 237 | 287 | 307 | 317 |
| **8** | 148 | 198 | 218 | 238 | 288 | 308 | 318 |
| **9** | 149 | 199 | 219 | 239 | 289 | 309 | 319 |
| **0** | 150 | 200 | 220 | 240 | 290 | 310 | 320 |

**Образец бланка для обложки контрольной работы**

|  |
| --- |
| Контрольная работа № \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  студент группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ шифр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_вариант\_\_\_\_\_\_\_\_ методическое указание (год издания) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Работа получена университетом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Оценка работы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Рецензент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

**Правила выполнения и оформления контрольных работ**

При выполнении контрольных работ необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные *без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются* студенту для переработки.

1. Каждая контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку пастой любого цвета, кроме красного и зеленого. Необходимо оставлять поля шириной 4-5 см. для замечаний рецензента.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя, отчество студента, учебный номер зачетной книжки (шифр), название дисциплины, номер контрольной работы; здесь же следует указать название учебного заведения, дату отсылки работы и адрес студента, если работа отправлена по почте.
3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Контрольные работы, содержащие не все задачи, а также задачи не своего варианта, не зачитываются.
4. Решение задач надо располагать в порядке возрастания их номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.
5. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать ее условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачи своего варианта, имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными, взятыми из соответствующего номера. Например, условие задачи 1 должно быть переписано так:

 *Даны векторы*   *в некотором базисе. Показать…..и т. д.*

1. Решения задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.
2. После получения прорецензированной работы, как не зачтенной, так и зачтенной, студент должен исправить все отмеченные рецензентом ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации рецензента.

 Если рецензент предлагает внести в решения задач те или иные исправления и или дополнения и прислать их для повторной проверки, то это следует сделать в короткий срок.

 При высылаемых исправлениях должны обязательно находиться прорецензированная контрольная работа и рецензия на нее. Поэтому рекомендуется при выполнении контрольной работы оставлять в конце тетради несколько чистых листов для всех дополнений и исправлений в соответствии с указаниями рецензента. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается.

**Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

**141-150.** Найти производные  данных функций.

**141.** а)  б) 

 в)  г) 

 д) 

**142.** а)  б) 

 в)  г) 

 д) 

**143**. а)  б) 

 в)  г) 

 д) 

**144.** а) **;** б) 

 в)  г) 

 д) 

**145**. а)  : б) 

 в)  г) 

 д) 

**146**. а) б) 

 в)  г) 

 д) 

**147**. а)  б) 

 в)  г) 

 д) 

**148.** а)  б) 

 в)  г) 

 д) 

**149**. а)  б) 

 в)  г) 

 д) 

**150.** а)  б) 

 в)  г) 

 д) 

**Приложения дифференциального исчисления**

**191-210.** Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить её график.

**191.  201. **

**192.  202. **

**193.  203. **

**194.  204. **

**195.  205. **

**196. 206. **

**197.  207. **

**198.  208. **

**199.  209. **

**200.  210. **

**211-220.** Найти уравнения касательной, уравнение нормальной плоскости и вычислить кривизну линии  в точке 

**211. **

**212. **

**213. **

**214. **

**215. **

**216. **

**217. **

**218. **

**219. **

**220. **

**Дифференциальные исчисление функций нескольких переменных**

**231**. Дана функция Показать, что 

**232**. Дана функция  Показать, что

**233**. Дана функция  Показать, что 

**234**. Дана функция  Показать, что 

**235.** Дана функция **** Показать, что 

**236**. Дана функция  Показать, что 

**237**. Дана функция  Показать, что 

**238**. Дана функция  Показать, что 

**239**. Дана функция  Показать, что 

**240.** Дана функция  Показать, что 

**Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы**

281-290. Найти неопределенные интегралы. В пунктах а) и б) результаты проверить дифференцированием.

281. *а)*  *б) *

 *в)  г) *

282. *а)  б) *

 *в)  г) *

283. *а)  б) *

 *в)  г) *

284. *а)  б) *

 *в)  г) *

285. *а)  б) *

 *в)  г) *

286. *а)  б) *

 *в)  г) *

287. *а)  б) *

 *в)  г) *

288. *а)   б) *

 *в)  г) *

289. *а)  б) *

 *в)  г) *

290. *а)  б) *

 *в)  г) *

301-310. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

301.  302. 

303.  304. 

305.  306. 

307.  308. 

309.  310. 

311. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболами  и 

312. Вычислить площадь фигуры, ограниченной гиперболой  и прямой 

313. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой  

314. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кардиоидой  и окружностью 

315. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси *Ox* фигуры, ограниченной прямой дугой косинусоиды  и осью *Ox.*

316. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси *Oy* фигуры, ограниченной локоном Аньези  и параболой 

317.Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси *Ox* одной арки циклоиды   и осью *Ox.*

318. Вычислить длину дуги параболы  от начала координат до точки с абсциссой 

319. Вычислить длину одной арки циклоиды   

320. Вычислить длину первого витка архимедовой спирали  

**Форма промежуточного контроля**

**экзамен**

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену.

1. Производные сложной и неявно заданной функции нескольких переменных.

2. Частное и полное приращения функции нескольких переменных. Полный дифференциал.

3 Производная функции нескольких переменных по направлению. Градиент.

4.Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.

1. Экстремум функции нескольких переменных.
2. Неопределенный интеграл. Свойства. Таблица.
3. Основные методы интегрирования.
4. Интегрирование рациональных дробей.
5. Интегрирование иррациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Определенный интеграл.
8. Несобственные интегралы.

**Основная литература**

1. Баврин, И.И.Высшая математика : учебник / И.И. Баврин. - 6-е изд., испр. - М. : Академия, 2007. - 616с.
2. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие / Г.Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - М. : Профессия, 2005. - 432с.
3. **Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана : учеб. пособие / под ред. М.Я. Якубсона. - СПб. : Лань, 2008. - 608с.**
4. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа : учеб. пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. - СПб. : Лань, 2008. - 736с.
5. **Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - М. : Высш. шк., 2002. - 304с.**

**Дополнительная литература**

1.Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учеб. пособие : В 2 т. / Н.С. Пискунов. - М. : Интеграл-Пресс, 2002. - 416с.

**2.**Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс: учебник / Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608 с.

 3.Ресурсы Интернет-сети.

Преподаватель Швецова И.И.

Заведующий кафедрой Швецова И.И