**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНБАССКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ»**

**Кафедра «Математики, физики и информационных технологий»**



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Математика»**

для студентов направления подготовки 35.03.04 «Агрономия», 35.03.05 «Садоводство», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

образовательного уровня бакалавриат

всех форм обучения

Макеевка, 2017 г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНБАССКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ»**

**Кафедра «Математики, физики и информационных технологий»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Математика»**

для студентов направления подготовки 35.03.04 «Агрономия», 35.03.05 «Садоводство», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

образовательного уровня бакалавриат

всех форм обучения

Макеевка, 2017 г.

УДК 657

Александрова О. В. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по учебной дисциплине «Математика» для студентов направления подготовки 35.03.04 «Агрономия», 35.03.05 «Садоводство», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» образовательного уровня бакалавриат всех форм обучения / О. В. Александрова . – Макеевка: ДОНАГРА, 2017. – \_\_\_\_\_\_с.

**Рецензенты:**

*Дулин М. А. ,* кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры «Математики, физики и информационных технологий»

*Гизатулина Е. Н.*, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры Финансов и бухгалтерского учета

Методические рекомендации составлены с целью организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Математика». Содержат введение, темы занятий с перечнем конкретных заданий для самостоятельной работы студентов и рекомендациями к их выполнению, вопросы для проведения самоконтроля по учебной дисциплине, список основной и дополнительной литературы, периодических изданий, Интернет-ресурсов необходимых для выполнения самостоятельной работы. Методические рекомендации помогут студентам овладеть навыками самостоятельной работы, более глубоко усвоить материал курса. Предназначены для студентов всех профилей и форм обучения направления подготовки 35.03.04 «Агрономия», 35.03.05 «Садоводство», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» .

*Рассмотрено на заседании предметно-методической комиссии кафедры*

*математики, физики и информационных технологий*

*Протокол № 2 от “09” октября 2017 года*

*Утверждено на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий*

*Протокол № 2 от “09” октября 2017 года*

*Рекомендовано к использованию в учебном процессе Решением Учебно-методического совета ДОНАГРА*

*Протокол № 5 от “15” октября 2017 года*

© ДОНАГРА, 2017

Ольга Валерьевна Александрова

Математика

Методические рекомендации для проведения самостоятельной работы

для студентов направления подготовки 35.03.04 «Агрономия», 35.03.05 «Садоводство», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

образовательного уровня бакалавриат

всех форм обучения

Редакция в авторском исполнении

Компьютерная верстка: О. В. Александрова

86157, ДНР, г.Макеевка, ул. Островского, 16

ГОУ ВПО «Донбасская аграрная академия»

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Самостоятельная работа студентов…………………………………………...4

2.Содержание учебного материала…………………………………………....…5

3. Индивидуальное контрольное задание………………………………...….......9

4. Контрольные вопросы для самоподготовки………………………….……. 24

5. Оценивание знаний студентов………………………………………….…....27

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины…………………………..29

**1. Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины «Высшая математика» предусматривает выполнение коллективных и индивидуальных заданий.

Коллективные задания для самостоятельной работы выполняются всеми студентами и предусматривают обобщение учебного материала по отдельным вопросам курса (по отдельным темам) в виде опорного конспекта. Выполнение этих заданий контролируется преподавателем во время проведения практических и семинарских занятий путем тестирования, участия в дискуссии, выполнения ситуационных заданий и тому подобное, а также при проведении текущего контроля знаний по дисциплине.

Самостоятельная внеаудиторная работа студента предусматривает выполнение индивидуальных заданий – проработка периодических изданий, обработка законодательной и нормативной базы, робота со статистическими материалами, самотестирование, подготовка реферата с его следующей презентацией в аудитории.

В случае необходимости студенты могут обращаться за консультацией к преподавателю согласно графика консультаций, утвержденного кафедрой.

**Тематика самостоятельной работы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название темы | часы | |
| Очная форма | Заочная форма |
| 1 | Матрицы и действия с матрицами | 3 | 6 |
| 2 | Определители второго и третьего порядка. | 4 | 6 |
| 3 | Системы линейных уравнений второго и третьего порядков. | 5 | 6 |
| 4 | Векторная алгебра. | 2 | 6 |
| 5 | Введение в математический анализ. | 6 | 8 |
| 6 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 4 | 10 |
| 7 | Дифференциальное исчисление функции многих переменных | 6 | 10 |
| 8 | Неопределенный и определенный интеграл | 10 | 21 |
| 9 | Дифференциальные уравнения первого порядка | 6 | 9 |
| 10 | Дифференциальные уравнения второго порядка | 2 | 10 |
|  | **Итого** | **48** | **92** |

**2. Содержание учебного материала**

**Содержательный модуль 1. Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия.**

**Тема 1. Матрицы, определители.**

Понятие прямоугольной матрицы. Виды матриц. Действия с матрицами. Определители второго и третьего порядка. Определители n-го порядка и их свойства. Расписание определителей по элементам строк и столбцов. Методы вычисления определителей. Понятие и нахождения обратной матрицы. Понятие и нахождения ранга матрицы.

**Тема 2. Системы линейных уравнений.**

Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера. Условия совместимости и определенности систем линейных уравнений. Теорема Кронекера - Капелли. Решение систем n-линейных уравнений с m неизвестными. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом Жордана. Общий и частное решение систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений.

**Тема 3. Векторы.**

Понятие векторов и линейные действия с ними. Векторные линейные пространства. Скалярное и векторное произведение векторов. Экономические примеры. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Расписание вектора по базису. Ортогональные системы векторов. Переход от одного базиса к другому. Длина вектора. Угол между векторами. Расстояние между двумя точками. Коллинеарные векторы.

**Тема 4. Линия на плоскости**

Понятие уравнения линии в R2. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Общее уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Решение экономических примеров.

**Тема 5. Линии второго порядка. Плоскость и прямая в пространстве**

Линии второго порядка. Круг. Нахождение центра и радиуса круга с общим уравнением. Эллипс. Гипербола и ее асимптоты. Правильная гипербола. Парабола. Решение экономических примеров. Преобразования координат. Полярная система координат.

Плоскость и прямая в пространстве. Понятие уравнение поверхности в R3. Уравнение сферы. Уравнение плоскости, проходящей через точку перпендикулярно вектору. Общее уравнение плоскости и его исследования. Понятие о поверхности 2-го порядка. Общие и канонические уравнения прямой в пространстве.

Содержательный модуль 2. Основы дифференциального и интегрального исчислений

Тема 6. Понятие функции. Бесконечно большие и малые функции

Определение последовательности. Арифметические действия над последовательностями. Определение предела последовательности. Бесконечно большие величины. Основные теоремы о границах последовательностей.

Определение функции. Область определения. Способы задания функции. Основные элементарные функции, которые используются в экономических исследованиях. Свойства функции. Задача Парето.

Тема 7. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке, точки разрыва

Определение предела. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределённостей. Первый и второй замечательные пределы. Натуральные логарифмы. Бесконечно малые функции, их свойства.

Приращение аргумента и функции. Определение непрерывности функции в точке и на промежутке. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность основных элементарных функций. Точки разрыва функции и их классификация. Параметрическое задание линий.

Тема 8. Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Правило Лопиталя

Производная функций. Задачи, которые приводят к понятию производной. Определение производной. Ее геометрический, механический и экономический смысл. Касательная к кривой. Зависимость между непрерывностью и дифференцированностью функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная неявной функции. Производные высших порядков.

Определение дифференциала функции. Правила нахождения дифференциала. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала для приближенных вычислений. Дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы о дифференцировки функций. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Раскрытие неопределённостей. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

Тема 9. Исследование функций и построение графиков

Рост и падение функций. Выпуклость, вогнутость функций. Экстремумы функций. Асимптоты функций. Исследование функций и построение графиков. Точки перегиба. Понятие о комплексных числах.

**Тема 10. Функции нескольких переменных**

Функции нескольких переменных. Область определения. Граничные точки множеств. Внутренние и граничные точки множеств. Открытые и замкнутые множества. Определение функции нескольких переменных. Непрерывность. Графическое изображение функций. Частное и полный приросты функции. Частные производные функций. Полный дифференциал. Экономическое содержание частных производных

**Тема 11. Производная по направлению. Градиент функции**

Производная по направлению. Градиент. Решение экономических примеров.

**Тема 12. Метод наименьших квадратов, условный экстремум, производные неявных функций**

Выпуклость и вогнутость функции нескольких переменных. Экстремумы функций. Основные определения. Необходимое и достаточное условия экстремума. Определение параметров линейной зависимости методом наименьших квадратов. Решение экономических примеров. Условный экстремум. Неявные функции. Производные неявных функций.

**Тема 13. Первообразная функция. Неопределённый интеграл. Методы интегрирования**

Первоначальная функция. Неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Методы интегрирования заменой и частями. Понятие рациональной дроби. Простейшие рациональные дроби. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Разложение правильной дроби на сумму простейших. Интегрирование рациональной дроби. Интегрирование тригонометрических функций с помощью универсальной тригонометрической подстановки. Некоторые особые тригонометрические подстановки. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок. Некоторые интегралы, не выражаются через элементарные функции.

**Тема 14. Определенный интеграл. Теорема Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования определенного интеграла**

Определенный интеграл. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Интегральные суммы. Определение определенного интеграла. Теорема о среднем. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная. Теорема Ньютона-Лейбница. Решение экономических примеров.

Методы подстановки и интегрирования по частям в определенном интеграле. Геометрическое применения определенных интегралов. Интеграл Эйлера - Пуассона.

Содержательный модуль 3. Дифференциальные уравнения и ряды

**Тема 15. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные и однородные уравнения первого порядка**

Основные определения. Общее и частичное решение дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единства развязку. Экономические задачи, требующие использования дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с обособленными и разделяющимися переменными. Линейные и однородные уравнения первого порядка.

**Тема 16. Дифференциальные уравнения второго порядка**

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Общий и частный развязки. Задача Коши.

**Тема 17. Числовые ряды. Признаки сходимости рядов**

Основные определения. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Гармонический ряд. Необходимое условие сходимости. Ряд геометрической прогрессии. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения, признак Д'Аламбера, признаки Коши (радикальный и интегральный). Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.

**Тема 18. Степенные ряды. Ряд Тейлора и Маклорена**

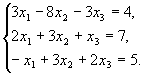
Понятие функциональных рядов Степенные ряды. Радиус сходимости. Область сходимости степенного ряда. Разложения функции в степенной ряд. Применение рядов в приближенных вычислениях.

**3. Индивидуальное контрольное задание**

Индивидуальные контрольные задания выполняются в письменном виде и предполагают решение следующих задач:

Вариант №1

1. Найти решение системы линейных уравнений любым методом.



1. Найти пределы функций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

1. Найти производные данных функций

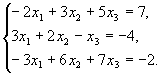
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

1. Найти интегралы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

Вариант №2

1. Найти решение системы линейных уравнений любым методом.



1. Найти пределы функций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

1. Найти производные данных функций

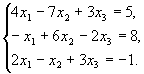
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

1. Найти интегралы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

Вариант №3

1. Найти решение системы линейных уравнений любым методом.



1. Найти пределы функций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

1. Найти производные данных функций

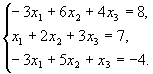
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

1. Найти интегралы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

Вариант №4

1. Найти решение системы линейных уравнений любым методом.



1. Найти пределы функций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

1. Найти производные данных функций

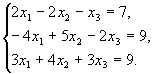
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

1. Найти интегралы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

Вариант №5

1. Найти решение системы линейных уравнений любым методом.



1. Найти пределы функций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

1. Найти производные данных функций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

1. Найти интегралы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

**4. Контрольные вопросы для самоподготовки**

1. Назовите виды матриц и действия с ними.
2. Дайте понятие определителя II-го, III-го, n-го порядка, их вычисления.
3. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелле.
4. В чем заключается сущность методов Крамера и обратной матрицы?
5. Назовите этапы решения систем линейных уравнений методом Гаусса.
6. Что такое векторы? Какие линейные действия можно с ними выполнять?
7. Дайте понятие скалярном и векторном произведениям векторов.
8. Как находится длина вектора и угол между векторами?
9. В чем заключаются признаки ортогональности и коллинеарности векторов?
10. Какие уравнения прямой на плоскости в R2 вы знаете?
11. Назовите условия параллельности и перпендикулярности прямых в R2.
12. Какие вы знаете уравнение прямой в пространстве R3?
13. В чем заключаются условия коллинеарности и ортогональности двух прямых в пространстве R3?
14. Как определяется расстояние от точки до прямой в плоскости R2 и в пространстве R3? Какие уравнения плоскости в пространстве R3 вы знаете?
15. Какие условия коллинеарности и ортогональности прямой и плоскости в пространстве R3?
16. Приведите уравнения линий второго порядка: круги, эллипсу, гиперболы, параболы.
17. Что имеется в виду, когда определяется асимптота кривой?
18. Какие элементарные функции вы знаете?
19. Что определяют собой бесконечно большие и малые функции?
20. Как понимать первую и вторую особые границы?
21. Какое определение имеют непрерывность функции в точке и точка разрыва?
22. Дайте определение производной функции.
23. Назовите геометрический, механический и экономический смысл производной.
24. Дайте понятие производных сложной, неявной функции и производных высших порядков.
25. Что подразумевается под термином дифференциал функции?
26. В чем заключается смысл правила Лопиталя?
27. Решаются ли задачи определения перегиба и экстремума?
28. Как строится график функции одной переменной благодаря дифференциальному исчислению?
29. В чем заключается смысл частных производных?
30. Какие необходимые и достаточные условия существования экстремума функции двух переменных вы знаете?
31. Как выглядит формула производной по направлению?
32. Какой вид имеет градиент функции и какой смысл в этом?
33. Назовите формулы частных производных от неявных функций.
34. В чем заключается смысл условного экстремума функции?
35. В чем суть метода наименьших квадратов?
36. Приведите примеры применения методов дифференциального исчисления в экономических задачах.
37. Какой смысл имеет первоначальная и неопределенный интеграл?
38. Какие существуют методы интегрирования неопределенных интегралов?
39. В чем заключается метод замены переменной в неопределенном интеграле и интегрирование по частям? Назовите формулы интегрирования с помощью универсальной тригонометрической подстановки.
40. Как решается интегрирования рациональной дроби?
41. Какой смысл имеет определенный интеграл?
42. В чем заключается смысл формулы Ньютона-Лейбница?
43. Как используется метод замены переменной и частями в определенном интеграле?
44. Какое существует геометрическое применения определенных интегралов?
45. В чем заключается содержание общего и частных решения дифференциальных уравнений?
46. Какие существуют типы дифференциальных уравнений I-го порядка и средства их решения?
47. Какие подстановки применяются при решении линейных и однородных дифференциальных уравнений?
48. Назовите типы общих решений дифференциальных уравнений II-го порядка с постоянными коэффициентами.
49. Какие существуют необходимые и достаточные признаки сходимости числовых рядов?
50. Как определяются признаки сходимости Даламбера, Коши (радикальный и интегральный).
51. В чем заключается смысл признаку Лейбница сходимости знакопеременных рядов?
52. Как находится область сходимости степенного ряда?
53. Как выглядит ряды Маклорена для элементарных функций,:  , , , , ?
54. Как применяются ряды в приближенных вычислениях?

**5. Оценивание знаний студентов**

При организации обучения по кредитно-модульной системе используется модульно-рейтинговая система оценки знаний, которая предполагает накопления баллов за выполнение всех запланированных видов работы. Система оценки знаний как система контроля успеваемости студента включает следующие виды:

♦ текущий контроль - осуществляется во время проведения семинарских занятий и имеет целью проверку уровня подготовленности студента к выполнению конкретной работы. Текущий контроль является активной формой углубления, систематизации и закрепления знаний студентов, полученных во время лекционных занятий и самостоятельной подготовки. В течении текущего контроля в виде устного опроса, письменного экспресс-опрос, обсуждение проблемных вопросов, тестирование и тому подобное оценивается уровень усвоения программного материала, овладения студентом конкретных знаний и навыков с четко определенной проблемы, активность его работы, исполнительность и творческий подход;

♦ модульный контроль - осуществляется с целью оценки результатов обучения студента за каждый зачетный модуль, то есть оценки уровня проработки им теоретического и практического материала в рамках отдельного зачетного модуля. Основная форма проведения данного вида контроля - письменное выполнения тестовых заданий. Целью модульного контроля является закрепление и углубление студентами теоретических и практических знаний, обеспечение подготовки к семестровому (академического) контроля, стимулирования студентов к активной работе в течение всего учебного семестра. Перечень тестовых заданий до каждого зачетного модуля приведен ниже;

♦ итогово-модульный контроль по дисциплине - оценка, которая выставляется как средний результат всех оценок за каждый зачетный модуль. Результат итогово-модульного контроля по дисциплине может быть окончательным или измененным по желанию самого студента в период проведения недель академического контроля (необходимость повышения результата);

♦ семестровый (академический) контроль - окончательная оценка, которая выставляется как средневзвешенная по результатам итогового (модульного) контроля и с учетом пересдачи студентом дисциплины с целью повышения оценки в период недель академического контроля.

**Критерии оценки знаний, умений, навыков**

Критерии оценки формируются исходя из требований Положения об организации учебного процесса в ГОУ ВПО «Донбасская аграрная академия»

**Шкала оценивания: национальная и ECTS**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **По шкале ECTS** | **Сумма балов за все виды учебной деятельности** | **По государственной шкале** | | **Определение** |
| **для экзамена, курсовой работы, практики** | **для зачета** |
| A | 90-100 | «Отлично» (5) | зачтено | отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей |
| B | 80-89 | «Хорошо» (4) | хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%) |
| C | 75-79 | хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%) |
| D | 70-74 | «Удовлетворитель­но»  (3) | удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков |
| E | 60-69 | достаточно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии |
| FX | 35-59 | «Неудовлетвори­тельно»  (2) | не зачтено с возможностью повторной сдачи | неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации |
| F | 0-34 | «Неудовлетвори­тельно» | не зачтено с обязательным повторным изучением дисциплины | неудовлетворительно – с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией) |

**6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:**

**Печатный образовательный ресурс : Да**

1. Барковський, В.В. Вища математика для економістів / В.В. Барковський, Н.В. Барковська. – 5-те вид. – К. : ЦУЛ, 2010 . – 448 с. – 1 шт.
2. Клепко, В. Ю. Вища математика в прикладах і задачах / В.Ю. Клепко В.Л. Голець. – 2-ге вид. – К. : ЦУЛ, 2009 . – 594 с. – 1 шт.
3. Лавренчук, В. П. Математика для економістів : теорія та застосування / В.П. Лавренчук, Т.І. Готичан, В.С. Дронь, О.С. Кондур. – К. : КОНДОР, 2007 . – 596 с. – 1 шт.
4. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономистов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М. Н. Фридман. – 3-е изд. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 479 с. – 1 шт.

Всего: количество экземпляров 4 шт. На 100 обучающихся: 4 шт.

**Электронный образовательный ресурс : Да**

1. Анкилов, А. В. Высшая математика : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 / А. В. Анкилов, П. А. Вельмисов, Ю. А. Решетников; под общ. ред. П. А. Вельмисова. – 2-е изд. – Ульяновск : УлГТУ, 2011. – 250 с.– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cloud.mail.ru/public/BoNx/eXrKBtBzZ
2. Богинич, А.В. Высшая математика : учебное пособие. / А.В. Богинич, М.А. Двинина, В.А. Телешев. – Екатеринбург : Изд. УГМА, 2007. – 82 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cloud.mail.ru/public/AVhB/EYsHxMSrK
3. Роба, Е.А. Высшая математика : электронно учебно-методический комплекс / Е.А. Роба, Е.А. Сетько, А.С. Ляликов, К.А. Смотрицкий. – Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2010. – 4396 с.– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cloud.mail.ru/public/J8bF/ckAvfzxtz
4. Задорожный, В. Н. Высшая математика для технических университетов. I. Линейная алгебра : учеб. пособие / В.Н. Задорожный, В.Ф. Зальмеж, А.Ю. Трифонов, А. В. Шаповалов. — Томск : Изд-во ТПУ, 2009. — 310 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cloud.mail.ru/public/FzHa/BnFe9yWh8
5. Литова, Г.Г. Основы векторной алгебры : учеб.-метод. пособие для самостоятельной работы студентов / Г.Г. Литова, Д.Ю. Ханукаева. – М. : РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2009. – 90 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cloud.mail.ru/public/MAR3/kArvKEaf3
6. Подчищаева, О.В. Общий курс высшей математики. Ч. 2. Теория вероятностей. Экономико-математические методы : учеб.-метод. пособие / О.В. Подчищаева, А.А. Отделкина. – Н. Новгород : Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2007. – 99 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/7zUb/djJqsSLBB>
7. Трофимова, Е. А. Математические методы анализа : учеб. пособие / Е.А. Трофимова, С.В. Плотников, Д.В. Гилёв ; под общ. ред. Е.А. Трофимовой ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд‑во Урал. ун-та, 2015. – 272 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/6pTe/iD42FAXG7>
8. Шевалдина, О. Я. Начала математического анализа : учеб. пособие / О. Я. Шевалдина, Е. В. Стрелкова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 99 с. – [Электронный ресурс]. – https://cloud.mail.ru/public/Ezay/DJ5BNc5WL

Всего: точек доступа 78 шт., кол-во наименований 8 шт.

**Периодические издания**

1. Информатика и системы управления – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ics.khstu.ru/journal/issues/>
2. Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: математика, механика, информатика: – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nsu.ru/vestnik/math/archive/index.html>
3. Научно-исследовательский вычислительный центр Московского государственного Университета им. М.В. Ломоносова. Вычислительные методы и программирование: – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://num-meth.srcc.msu.su/>
4. Математический журнал Лобачевского (Lobachevskii Journal of Mathematics): – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ljm.ksu.ru/contents.html>
5. Сибирский научный математический журнал: – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.emis.de/journals/SMZ/index.htm>

**Средства обеспечения освоения дисциплины**

1. Методические указания;
2. Материалы по видам занятий;
3. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий (по видам занятий)