**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНБАССКАЯ АГРАРНАЯ АКАДЕМИЯ»**

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



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**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**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**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 для проведения практических и семинарских занятий 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 практических и семинарских занятий по учебной дисциплине «Математика». Содержат теоретические вопросы для обсуждения, практические задания, задачи, кейсы, а также методики проведения занятий по дисциплине с помощью интерактивных методов обучения. Предложенные задания закрепляют полученные студентами теоретические знания, позволяют им освоить навыки проведения аудиторской проверки и изучить аудиторские процедуры, применяемые на каждом участке учета. Предназначены для студентов всех профилей 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 **Содержание дисциплины**

**Тематический план изучения дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Количество часов | | | | | | | | | | | |
| очная форма | | | | | | очно – заочная \ заочная форма | | | | | |
| всего | в том числе | | | | | всего | в том числе | | | | |
| л | п | лаб | инд | с. р. | л | п | лаб | инд | С.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **Содержательный модуль 1.**Элементы линейной и векторной алгебры. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1.1. Матрицы и действия с матрицами | 7 | 2 | 2 |  |  | 3 | 6 |  |  |  |  | 6 |
| Тема 1.2. Определители второго и третьего порядка. | 6 |  | 2 |  |  | 4 | 6 |  |  |  |  | 6 |
| Тема 1.3. Системы линейных уравнений второго и третьего порядков. | 9 | 2 | 2 |  |  | 5 | 8 | 1 | 1 |  |  | 6 |
| Тема 1.4. Векторная алгебра. | 6 |  | 4 |  |  | 2 | 8 | 1 | 1 |  |  | 6 |
| **Итого по модулю 1** | **28** | **4** | **10** |  |  | **14** | **28** | **2** | **2** |  |  | **24** |
| **Содержательный модуль 2.** Дифференциальное исчисление. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 2.1. Введение в математический анализ. | 10 | 2 | 2 |  |  | 6 | 8 |  |  |  |  | 8 |
| Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 10 | 2 | 4 |  |  | 4 | 14 | 1 | 3 |  |  | 10 |
| Тема 2.3. Дифференциальное исчисление функции многих переменных | 12 | 2 | 4 |  |  | 6 | 10 |  |  |  |  | 10 |
| **Итого по модулю 2** | **32** | **6** | **10** |  |  | **16** | **32** | **1** | **3** |  |  | **28** |
| **Содержательный модуль 3.**Интегральное исчисление. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3.1. Неопределенный и определенный интеграл | 24 | 2 | 12 |  |  | 10 | 24 | 1 | 2 |  |  | 21 |
| **Итого по модулю 3** | **24** | **2** | **12** |  |  | **10** | **24** | **1** | **2** |  |  | **21** |
| **Содержательный модуль 4.**Дифференциальные уравнения. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка | 14 | 2 | 6 |  |  | 6 | 12 | 1 | 2 |  |  | 9 |
| Тема 4.2. Дифференциальные уравнения второго порядка | 10 | 2 | 6 |  |  | 2 | 12 | 1 | 1 |  |  | 10 |
| **Итого по модулю 4** | **24** | **4** | **12** |  |  | **8** | **24** | **2** | **3** |  |  | **19** |
| **Всего часов** | **108** | **16** | **44** |  |  | **48** | **108** | **6** | **10** |  |  | **92** |

**Темы семинарских занятий и их содержание**

*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.**

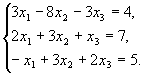
Понятие функциональных рядов Степенные ряды. Радиус сходимости. Область сходимости степенного ряда. Разложения функции в степенной ряд. Применение рядов в приближенных вычислениях.

**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

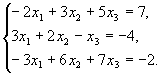
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

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

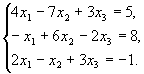
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

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

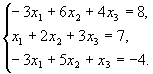
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

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

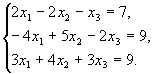
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| а) | б) | в) |

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) |

**Критерии оценки знаний, умений, навыков**

Критерии оценки формируются, исходя из требований Положения об организации учебного процесса в Приватном высшем учебном заведении «Макеевский экономико-гуманитарный институт».

**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) |

**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)

Ольга Валерьевна Александрова

Математика

Методические рекомендации для проведения практической 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»