**Основная литература**

1. Высшая математика. Общий курс: Учебн. для экон. cпец. ВУЗов / Под ред. А.И. Яблонского. − Мн.: Высш. шк, 1993.

2. Гусак, А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: справ. пособие к решению задач / А.А. Гусак. − 4-е изд. − Мн.: ТетраСистемс, 2006. − 288 с.

3. Гусак, А.А. Математический анализ и дифференциальные уравнения: справ. пособие к решению задач / А.А. Гусак. − 4-е изд. − Мн.: ТетраСистемс, 2006. − 416 с.

4. Гусак, А.А. Теория вероятностей. Справочное пособие к решению задач / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. − Изд-е 3-е, стереотип. − Мн.: ТетраСистемс, 2002. − 288 с.

5. Г.В. Горелова, И.А. Кацко. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel. Учебное пособие для вузов. Издание 2-е исправленное и дополненное. − Ростов н/Д: Феникс, 2002. − 400 с., ил.

6. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для студентов вузов. Изд. 5-е, стер. / В.Е. Гмурман. — М.: Высш. шк., 1999.

7. Кузнецов А.В. и др. Руководство к решению задач по математическому программированию: Учеб. пособие / А.В. Кузнецов, Н.И. Холод, Л.С. Костевич; Под общ. ред. А.В. Кузнецова. − 2-е изд., перераб. и доп. − Мн.: Выш. шк., 2001. − 448 с.: ил.

8. Кузнецов А.В. и др. Высшая математика: Мат. программир.: Учеб. / А.В. Кузнецов, В.А. Сакович, Н.И. Холод; Под общ. ред. А.В. Кузнецова. − Мн.: Выш. шк., 1994. − 286 с.: ил.

9. Высшая математика: учеб.-метод. комплекс для студ. экон. спец. В 3 ч. Ч.1. Элементы линейной алгебры и матричного анализа. Элементы аналитической геометрии. Дифференциальное исчисление / сост. А.В. Капусто. — Новополоцк: ПГУ, 2007. − 260 с.

10. Высшая математика: учеб.-метод. комплекс для студентов экон. спец. В 3 ч. Ч.2. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Числовые и степенные ряды / сост. А.В. Капусто. − Новополоцк: ПГУ, 2008 − 240 с.

11. Высшая математика: учеб.-метод. комплекс для студентов экон. специальностей. В 3 ч. Ч.3. Теория вероятностей. Математическая статистика / сост. А.В. Капусто. − Новополоцк: ПГУ, 2011. − 224 с.

12. Высшая математика: математическое программирование: учеб.-метод. комплекс для студентов экономических специальностей / сост. и общ. ред. Э.М. Пальчика, С.Ю. Башун. − 2-е изд. испр. − Новополоцк: ПГУ, 2010. − 236 с.

**Дополнительная литература**

13. Жевняк, Р.М. Высшая математика: Основы аналитической геометрии и линейной алгебры. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Учебник для ВУЗов / Р.М. Жевняк, А.А. Карпук. — Мн.: Высш. шк, 1992.

14. Г.М. Булдык. Сборник задач и упражнений по высшей математике с примерами решений / Г.М. Булдык. − Мн.: ООО «Юнипресс», 2002. − 400 с.

15. Индивидуальные задания по высшей математике: учеб. пособие. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / А.П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. − 3-е изд. испр. − Минск: Выш. шк., 2007. − 304 с.: ил.

16. Индивидуальные задания по высшей математике: Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Учеб. пособие / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Держа-вец, И.Е. Юруть; Под общ. ред. А.П. Рябушко. − Мн.: Выш. шк., 2000. − 396 с.: ил.

17. Сборник задач по математике для ВТУЗов. Ч.1. Линейная алгебра и основы математического анализа. Изд. 2-е. / Под ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича. — М.: Наука, 1986.

18. Сборник задач по математическому анализу. Функции нескольких переменных: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Л.Д. Кудрявцева. − М.: Наука, 1994.

19. Индивидуальные задания по высшей математике: Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля: Учеб. пособие / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юруть; Под общ. ред. А.П. Рябушко. − 2-е изд., перераб. − Мн.: Выш. шк., 2004. − 367 с.: ил.

20. Максимова О.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / О.В. Максимова, А.М. Махоткина. − Ростов н/Д: Феникс, 2008. − 347 с.: ил.. − (Среднее профессиональное образование).

21. Высшая математика: теория вероятностей и математическая статистика: учебн.–метод. комплекс для студ. экономич. и техн. спец. / сост. Э.М. Пальчик, О.А. Дробинина, Г.Ф. Коршунова; под общ. ред. Э.М. Пальчика. − Новополоцк: ПГУ, 2007.

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ**

**К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1 семестр (зачет)**

1. Матрицы. Линейные операции над матрицами и их свойства.

2. Определители и их свойства.

3. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы.

4. Системы линейных уравнений. Методы решения квадратных систем линейных уравнений.

5. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

6. Скалярное произведение векторов в , его свойства и выражение через координаты векторов.

7. Линейная зависимость и независимость векторов.

8. Совместность СЛУ. Теорема Кронекера-Капелли.

9. Прямая на плоскости как линия первого порядка. Уравнение прямой по точке и нормальному вектору. Частные случаи общего уравнения прямой.

10. Уравнение прямой на плоскости по точке и направляющему вектору, по точке и угловому коэффициенту. Уравнение прямой в отрезках. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

11. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Угол между прямыми.

12. Плоскость в пространстве как поверхность первого порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Частные случаи общего уравнения плоскости.

13. Уравнение плоскости по трем точкам. Уравнение плоскости в отрезках. Параметрические уравнения плоскости.

14. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости в пространстве.

15. Виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве.

16. Числовая последовательность, способы ее задания, виды. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.

17. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел.

18. Первый замечательный предел и его следствия. Второй замечательный предел и его следствия.

19. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции.

20. Производная функции в точке, ее геометрический, физический и экономический смысл.

21. Производная суммы, произведения, частного функции. Производная сложной функции.

**2 семестр (экзамен)**

1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных (ФНП).

2. Частные производные ФНП, их геометрический смысл и вычисление. Эластичность ФНП по переменной.

3. Частные и смешанные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных для функции двух переменных.

4. Дифференцируемость ФНП. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости.

5. Полный дифференциал ФНП, его использование в приближенных вычислениях.

6. Производная ФНП по направлению. Градиент ФНП, его свойства.

7. Локальный экстремум ФНП. Необходимые и достаточные условия экстремума.

8. Наибольшие и наименьшие значения функции двух переменных в замкнутой области.

9. Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства.

10. Интегрирование заменой переменных и по частям.

11. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Геометрический смысл определенного интеграла.

12. Свойства определенного интеграла. Теорема об интегрируемости суммы двух функций. Теорема о сумме интегралов по разным промежуткам от одной функции.

13. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Экономический смысл определенного интеграла.

14. Формула Ньютона – Лейбница для определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

15. Приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, длина дуги кривой. Приложения определенного интеграла в экономике.

16. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Сходимость.

17. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Сходимость.

18. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общее, частное и особое решения. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения. Задача Коши.

19. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка, порядок решения.

20. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, порядок решения.

21. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

22. Структура решения неоднородного уравнения. Частные случаи специальной правой части уравнения (I и II случаи).

23. Числовой ряд и его сходимость. Свойства сходящихся рядов.

24. Числовые ряды с положительными членами. Признаки сравнения рядов.

25. Числовые ряды с положительными членами. Признаки сходимости Д`Аламбера, радикальный и интегральный Коши.

26. Знакопеременные числовые ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакочередующиеся ряды. Признак сходимости Лейбница.

27. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых основных функций.

**3 семестр (экзамен)**

1. Элементы комбинаторики (основные понятия, формулы).

2. Статистическое определение вероятности. Классическое и геометрическое определения вероятности, свойства.

3. Теоремы сложения и умножения вероятностей, их следствия.

4. Формула полной вероятности и формула Байеса.

5. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события в  независимых испытаниях.

6. Последовательность независимых испытаний. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Асимптотические формулы. Свойства функции Лапласа.

7. Теорема и асимптотическая формула Пуассона. Простейший поток случайных событий, его свойства.

8. Дискретная случайная величина (ДСВ). Способы задания. Свойства функции распределения.

9. Числовые характеристики ДСВ. Свойства математического ожидания, дисперсии.

10. Биномиальный закон распределения ДСВ, его свойства и числовые характеристики.

11. Закон распределения Пуассона ДСВ, его свойства и числовые характеристики.

12. Геометрический и гипергеометрический законы распределения ДСВ, их свойства и числовые характеристики.

13. Непрерывные случайные величины (НСВ) и способы их задания. Свойства функции распределения и плотности распределения вероятностей НСВ.

14. Числовые характеристики НСВ.

15. Равномерный закон распределения случайной величины. Свойства, числовые характеристики.

16. Показательный закон распределения случайной величины. Свойства, числовые характеристики.

17. Нормальный закон распределения случайной величины. Свойства и числовые характеристики. Правило трех сигм.

18. Неравенство Маркова, неравенство Чебышева.

19. Предельная теорема Чебышева (ЗБЧ), предельная теорема Бернулли.

20. Теорема Ляпунова (ЦПТ), ее следствия.

21. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.

22. Числовые характеристики выборочной совокупности: дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации и их свойства.

23. Числовые характеристики выборочной совокупности: начальные и центральные моменты, коэффициенты асимметрии и эксцесса, свойства.

24. Поле корреляции. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства.

25. Выбор вида уравнения регрессии. Построение линейной функции регрессии методом наименьших квадратов. Адекватность. Случаи нелинейной регрессии.

**4 семестр (зачет)**

1. Линейная форма, ее градиент. Гиперплоскость.

2. Преобразование однократного замещения (ПОЗ) в линейных системах.

3. Различные формы записи задачи линейного программирования (ЗЛП).

4. Правила отыскания опорного решения системы линейных уравнений.

5. Графический метод решения ЗЛП.

6. Критерий оптимальности опорного плана КФЗЛП на максимум.

7. Алгоритм симплекс-метода решения ЗЛП.

8. Принцип построения двойственной задачи для исходной ЗЛП.

9. Взаимно-однозначное соответствие между неизвестными в паре взаимно-двойственных задач. Объединенная жорданова таблица пары взаимно-двойственных задач.

10. Первая теорема двойственности и ее экономический смысл.

11. Вторая теорема двойственности и ее экономический смысл.

12. Третья теорема двойственности и ее экономический смысл.

13. Транспортная задача (ТЗ) по стоимости перевозок. Основная терминология.

14. Способы нахождение начального опорного плана ТЗ.

15. Распределительный метод решения ТЗ.

16. Метод потенциалов решения ТЗ.

17. Открытая модель ТЗ.

18. Модификации ТЗ.

19. Транспортная задача в сетевой форме и методы ее решения.