

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. НАХОДКЕ  
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТА И ЭКОНОМИКИ

# **МАТЕМАТИКА**

Рабочая программа дисциплины

по направлению подготовки

43.03.01 Сервис

профиль Управление в жилищно-коммунальном хозяйстве

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 43.03.01 «Сервис» профиль «Управление в жилищно-коммунальном хозяйстве» и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301).

Составитель: Ембулаев В. Н., профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры математики и моделирования.

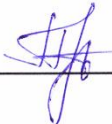
Давыдов А.В., кан. мат наук, доцент кафедры менеджмента и экономики

Утверждена на заседании кафедры менеджмента и экономики от 16.04.2011 года, протокол № 8.

Редакция 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры менеджмента и экономики от 24.06.2015 года, протокол № 10.

Редакция 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры менеджмента и экономики от «07» июня 2016 года, протокол № 10.

Редакция 2018 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры менеджмента и экономики от «28» апреля 2018 года, протокол № 9.

Заведующий кафедрой (разработчика) \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Просалова В.С.

«28» апреля 2018 года

Заведующий кафедрой (выпускающей) \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Просалова В.С.

«28» апреля 2018 года

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление студентов с основными определениями и понятиями изучаемых разделов элементарной математики, приобретение умений формулировать и доказывать основные результаты этих разделов, решать различные практические примеры из области изучаемых разделов.

Основными задачами освоения дисциплины является овладение навыками решения примеров с помощью полученных знаний по каждому разделу элементарной математики. С учётом специфики специальности, для которой предназначена данная дисциплина, излагаемые методы и приёмы не всегда сопровождаются строгим теоретическим обоснованием. При этом повышенное внимание уделено проблемам практического применения методов и приёмов разделов изучаемой дисциплины.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1- Формируемые компетенции

Название ОПОП ВО (сокращенное название)	Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции	
43.03.01 Сервис (Б-СС)	ОК-2	способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.	Знания:	основных методов и способы математического аппарата;
			Умения:	применять математические методы и способы при решении практических задач;
			Владения:	математическим аппаратом при решении задач повышенной сложности;

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы (ОПОП)

Дисциплина «Математика» относится к общекультурному циклу базовой части дисциплин учебного плана направления «Сервис».

Данная дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования (на школьном уровне).

Освоение данной дисциплины необходимо обучающемуся для успешного освоения дисциплин (модулей) ОПОП для направления подготовки «Сервис».

#### 4 Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП	Форма обучения	Индекс	Семестр курс	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек	прак	лаб	ПА			КСР
43.03.01 Сервис	ОФО	Б.1.Б.1.15	1	6	94	51	34		9		122	Экзамен

#### 5 Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 5.1 Структура дисциплины (модуля)

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

№	Название темы	Вид занятия	Объем час	СРС
1	Определители, матрицы и действия над матрицами. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения	Лекция	3	8
		Практическое занятие	3	
2	Векторное и смешанное произведения векторов	Лекция	2	7
		Практическое занятие	3	
3	Прямая на плоскости	Лекция	2	6
		Практическое занятие	2	
4	Кривые второго порядка	Лекция	2	7
		Практическое занятие	1	
5	Предел функции. Непрерывность функции	Лекция	3	9
		Практическое занятие	3	
6	Производная ФОП и ФНП. Применение производных к исследованию функций	Лекция	5	14
		Практическое занятие	4	
7	Интегральное исчисление	Лекция	4	10
		Практическое занятие	3	
8	Дифференциальное исчисление и понятие о дифференциальных уравнениях	Лекция	3	7
		Практическое занятие	2	
9	Ряды	Лекция	3	7
		Практическое занятие	2	
10	Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей	Лекция	2	5
		Практическое занятие	-	

11	Вероятность события. Классическая формула вычисления вероятностей	Лекция	2	6
		Практическое занятие	2	
12	Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания	Лекция	3	6
		Практическое занятие	1	
13	Случайные величины	Лекция	3	6
		Практическое занятие	2	
14	Законы распределения случайных величин	Лекция	3	6
		Практическое занятие	2	
15	Основные понятия и определения математической статистики	Лекция	2	2
		Практическое занятие	-	
16	Статистические оценки	Лекция	3	4
		Практическое занятие	-	
17	Методы расчета характеристик выборки	Лекция	3	6
		Практическое занятие	2	
18	Элементы корреляционного и регрессионного анализа	Лекция	3	6
		Практическое занятие	1	

## 5.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Темы лекций

**Тема 1. Определители, матрицы и действия над матрицами. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения.**

Общие определения и понятия. Определители и методы их вычисления. Матрицы, действия над матрицами, обратная матрица. Определение систем линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера, метод Гаусса и матричный метод. Геометрическая интерпретация системы линейных уравнений и линейных неравенств с двумя неизвестными.

**Тема 2. Векторное и смешанное произведения векторов.**

Векторное и смешанное произведения векторов. Свойства и геометрический смысл.

**Тема 3. Прямая на плоскости (2 час.).**

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках. Общее уравнение прямой. Точка пересечения двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

**Тема 4. Кривые второго порядка.**

Окружность. Парабола. Эллипс. Гипербола. Вывод канонических уравнений. Исследование форм кривых второго порядка.

**Тема 5. Предел функции. Непрерывность функции.**

Определение предела функции. Односторонние пределы. Первый замечательный предел. Приращение функции. Определение непрерывной функции. Точки разрыва функции.

**Тема 6. Производная ФОП и ФНП. Применение производных к исследованию функций.**

Дифференцирование неявной функции. Производные высших порядков. Дифференциал и его приложения. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функций. Отыскание максимума и минимума функции с помощью второй производной. Функции и построение её графика. Понятие функции двух переменных. Частные производные.

Частный дифференциал и полный дифференциал. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.

#### **Тема 7. Интегральное исчисление.**

Понятие неопределённого интеграла и его основные свойства. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Понятие определённого интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объёмов тел вращения.

#### **Тема 8. Дифференциальное исчисление и понятие о дифференциальных уравнениях.**

Понятие о дифференциальном уравнении и его решении. Уравнения первого порядка. Уравнения с разделёнными переменными, с разделяющимися переменными, линейные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и его решение. Частное и общее решение однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

#### **Тема 9. Ряды.**

Числовые ряды. Общие понятия и определения. Сходимость числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (признак Даламбера, признак сравнения). Признак Лейбница сходимости числовых рядов с чередующимися знаками. Степенные ряды. Основные понятия и определения. Разложение функций в степенные ряды.

#### **Тема 10. Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей.**

Правила суммы и произведения. Упорядоченные последовательности. Размещения с повторением и без повторения, перестановки и сочетания с повторением и без повторения. Основные понятия теории вероятностей. Понятие события. Достоверное и невозможное события. Алгебра событий: равенство событий, сумма событий, произведение событий, противоположное событие.

#### **Тема 11. Вероятность события. Классическая формула вычисления вероятностей.**

Определение вероятности события. Свойства вероятности события: вероятность противоположного события, вероятность невозможного события, вероятность суммы двух событий. Полная группа событий. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу. Случаи, благоприятствующие появлению события.

#### **Тема 12. Зависимые и независимые события. Повторные независимые испытания.**

Условная вероятность. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Гипотезы по отношению к событию. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Следствие. Формула Пуассона. Простейший поток событий. Свойства простейшего потока.

Локальная и интегральная теоремы Муавра - Лапласа. Функции Муавра – Лапласа и их свойства. Наивероятнейшее число появлений события.

#### **Тема 13. Случайные величины.**

Определение случайной величины. Виды случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Независимые случайные величины. Операции над случайными величинами. Многоугольник распределения. Ряд распределения. Числовые характеристики случайных величин.

#### **Тема 14. Законы распределения случайных величин.**

Законы распределения, наиболее часто встречающиеся в математической статистике: равномерное дискретное распределение, его характеристики; распределение Бернулли; биномиальное распределение и его числовые характеристики; распределение Пуассона и его числовые характеристики.

Нормальное распределение. Числовые характеристики нормального распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от среднего значения.

#### **Тема 15. Основные понятия и определения математической статистики.**

Суть математической статистики. Основные задачи курса. Генеральная и выборочная совокупности. Виды выборок.

Вариационный ряд, статистический ряд и статистическая совокупность. Статистическое распределение выборки. Полигон. Гистограмма частот, относительных частот. Эмпирическая функция распределения и её свойства.

#### **Тема 16. Статистические оценки.**

Генеральная средняя, выборочная средняя, генеральная дисперсия, выборочная дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Свойства точечных оценок. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной дисперсии.

#### **Тема 17. Методы расчета характеристик выборки.**

Условные варианты, ложный ноль. Метод произведения для вычисления точечных оценок параметров распределения. Доверительные оценки, доверительные вероятности.

#### **Тема 18. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.**

Виды зависимостей, виды корреляции. Основные задачи корреляции. Условные средние. Регрессия.

Выбор типа линии регрессии, выравнивающей ломаную линии регрессии. Методы для определения параметров в уравнении выравнивающей линии: метод средних, метод проб, метод выбранных точек, метод наименьших квадратов.

Нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Геометрическая интерпретация. Оценка параметров и ошибок наблюдений. Проверка гипотезы об адекватности модели регрессии.

### **Перечень тем практических занятий**

#### **Тема 1. Определители, матрицы и действия над матрицами. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения.**

Вычисление определителей второго и третьего порядков. Матрицы, действия над матрицами, обратная матрица. Решение систем линейных уравнений: методом Крамера, методом Гаусса и матричным методом.

#### **Тема 2. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное и векторное произведения векторов.**

Сложение, вычитание и умножение вектора на число. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов. Условие перпендикулярности векторов. Векторное произведение векторов.

#### **Тема 3. Прямая на плоскости.**

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках. Точка пересечения двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

#### **Тема 4. Кривые второго порядка.**

Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду и построение кривых.

#### **Тема 5. Предел функции. Непрерывность функции.**

Раскрытие неопределенностей вида  $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ ,  $\begin{bmatrix} \infty \\ \infty \end{bmatrix}$ . Исследование функций на непрерывность.

## **Тема 6. Производная ФОП и ФНП. Применение производных к исследованию функций.**

Вычисление производных функции одной переменной. Правило Лопиталю. Исследование функции и построение её графика. Функция двух переменных. Частные производные. Частный дифференциал и полный дифференциал. Нахождение экстремума функции двух переменных.

### **Тема 7. Интегральное счисление.**

Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Вычисление определённого интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объёмов тел вращения.

### **Тема 8. Дифференциальные уравнения.**

Нахождение решений дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

### **Тема 9. Ряды (2 часа, метод кооперативного обучения).**

Числовые ряды. Исследование на сходимость знакоположительных числовых рядов. Признак Лейбница сходимости числовых рядов с чередующимися знаками. Степенные ряды. Интервал сходимости. Разложение функций в степенные ряды.

## **Тема 10. Основные понятия комбинаторики. Случайные события и предмет теории вероятностей.**

Правила суммы и произведения. Размещения без повторения, перестановки и сочетания без повторения.

### **Тема 11. Вероятность события.**

Классическая формула подсчёта вероятности.

## **Тема 12. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.**

Совместные и несовместные события, зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Гипотезы по отношению к событию. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

## **Тема 13. Повторные испытания. Формула Бернулли. Приближённая формула Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.**

Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события в опыте. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра - Лапласа. Вероятность отклонения частоты события в опыте от вероятности события в единичном испытании.

### **Тема 14. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин.**

Ряд распределения. Многоугольник распределения. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, их числовые характеристики. Нормальное распределение. Числовые характеристики нормального распределения. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал.

### **Тема 15. Обработка одномерной выборки.**

Построение статистического распределения выборки. Геометрическое изображение статистического распределения (гистограмма относительных частот). Метод произведений для нахождения точечных оценок неизвестных параметров распределения. Вычисление моды, медианы, асимметрии, эксцесса. Построение доверительного интервала при неизвестном  $\sigma$ . Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий согласия Пирсона.

## **5.3 Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии**

При проведении практических занятий применяются следующие интерактивные способы обучения:

1) студенты работают в малых группах (3–4 чел.) над индивидуальными заданиями, в



процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу;

2) рассматриваются цель, наработка и согласование мнений всех членов группы. При использовании этого способа в активное обсуждение включаются практически все студенты.

#### **5.4 Форма текущего контроля**

Для студентов в качестве самостоятельной работы предполагается выполнения индивидуальных домашних заданий и контрольных работ:

1. Контрольная работа «Аналитическая геометрия на плоскости»
2. Контрольная работа «Исследование функций и построение графиков».
3. Индивидуальное домашнее задание «Решение систем линейных алгебраических уравнений».
4. Индивидуальное домашнее задание «Дифференциальные уравнения»
5. Индивидуальное домашнее задание «Случайные события».
6. Индивидуальное домашнее задание «Случайные величины».
7. Индивидуальное домашнее задание «Обработка одномерной выборки».
8. Индивидуальное домашнее задание «Линейная корреляция».

#### **6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

По завершении отдельных тем сдавать выполненные работы (ИДЗ, рефераты) преподавателю.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;
- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, устный опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

При этом для определения рейтинга вводятся обязательные и дополнительные баллы:

- обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом. В величине семестрового рейтинга непосредственно учитываются достижения студента сверх учебного плана;

- рейтинговая система позволяет студенту компенсировать часть «потерянных» баллов с помощью дополнительных баллов, которые назначаются, например, за участие в научно-исследовательской работе, выступление на конференции, участие во внеаудиторных мероприятиях и т.д.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

Основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является экзамен, который может проводиться в виде теста, собеседования, по экзаменационным билетам, по результатам работы в семестре.

В процессе изучения дисциплины «Математика» помимо теоретического материала, представленного преподавателем во время лекционных занятий, необходимо использовать учебную литературу. Курс «Математика» студенту рекомендуется изучать по учебнику: Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В этом учебнике содержатся также задачи и упражнения, которые могут быть использованы студентами в качестве самостоятельных заданий.

Наиболее подробно и просто теория большинства тем изложена также в книгах: Натансон И.П. Краткий курс высшей математики; Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике.

В процессе изучения дисциплины «Математика», помимо теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий, может возникнуть необходимость в материале учебной литературы.

Наиболее подробно и просто теория большинства тем изложена в учебнике «Теория вероятностей и математическая статистика», автор Гмурман Е.В., но данный учебник не содержит примеров решения практических задач.

В качестве учебника для формирования практических навыков решения задач по математической статистике наилучшим образом подходит «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике», автор Гмурман В.Е. Этот учебник содержит практические задачи, часть из которых приведена с решениями, и краткую теорию, необходимую для их решения.

Кроме учебников студентам рекомендуются учебно-методические издания кафедры математики и моделирования ВГУЭС.

## **7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

Для обеспечения самостоятельной работы студентов разработаны комплекты индивидуальных домашних заданий с решением типовых задач. Условия для индивидуальных домашних заданий студенты берут из учебно-методических пособий:

- Шуман Г.И., Волгина О.А. Высшая математика: практикум. – 1-4 части.
- Дубинина Л.Я., Никулина Л.С., Пивоварова И.В. Курс лекций по высшей математике.
- Одияко Н.Н., Голодная Н.Ю. «Статистическая обработка одномерной выборки»;
- Одияко Н.Н., Голодная Н.Ю. «Теория вероятностей»;
- Голодная Н.Ю., Одияко Н.Н. «Математическая статистика. Теория корреляции в экономических расчетах. ч. 2.».

## **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

## 9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### а) основная литература

Богомолов, Н. В. Математика: учебник для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 396 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной бакалавриат) - <https://biblionline.ru/viewer/F58FE06E-FE13-464B-8592-61C04F9AB803/obschaya-sociologiya#page/1>

Кучер Т. П. Математика. Тесты : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Т. П. Кучер. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 417 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-8054-7. — Режим доступа : [www.biblionline.ru/book/9E615A36-A63E-4D48-9967-C1459192F3E7](http://www.biblionline.ru/book/9E615A36-A63E-4D48-9967-C1459192F3E7).

Вержицкий В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения): учебное пособие [Электронный ресурс] / В.М. Вержицкий. - М.: Директ-Медиа, 2013. - 400 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214561>

Протасов Ю.М. Математический анализ: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю.М. Протасов. - М.: Издательство «Флинта», 2012. - 165 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118>

1. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу.-М.: АСТ, 2012
2. Чашкин А.В. Дискретная математика.-М.: Академия, 2012
3. Лапчик М.П. Численные методы.-М.: Академия, 2012
4. Брусов П.Н. Задачи по финансовой математике.-М.: Кнорус, 2012
5. Треногин В.А. Функциональный анализ.-М.: Физматлит, 2012
6. Макаров С.И. Математика для экономистов.-М.: Кнорус, 2014
7. Ковалев С.В. Экономическая математика.-М.: Кнорус, 2013
8. Брусов П.Н. Финансовая математика.-М.: Кнорус, 2013
9. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика.-М.: Юнити-Дана, 2012
10. Соболева Т.С. Дискретная математика.-М.: Академия, 2012
11. Лавров И.А. Математическая логика.-М.: Академия, 2012
12. Шуман Г.И., Волгина О.А., Голодная Н.Ю. Высшая математика: практикум. Ч.2.- Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012
13. Шуман Г.И., Волгина О.А., Голодная Н.Ю. Высшая математика: практикум. Ч.3.- Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012

### б) дополнительная литература

1. Аверкова Г.В. Линейная алгебра: практикум - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. - М.: Высшая школа, 2012
3. Горбатов В.А. Дискретная математика. - М.: Астрель, 2012
4. Емцева Е.Д. Дискретная математика. Ч.4: конспект лекций. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012
5. Емцева Е.Д., Солодухин К.С. Дискретная математика. Ч.3: курс лекций. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012
6. Емцева Е.Д., Солодухин К.С. Дискретная математика. Ч.5: курс лекций. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012
7. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов / под ред. Н.Ш.Кремера. - М.: Юнити-Дана, 2012
8. Одияко Н.Н., Голодная Н.Ю. Теория вероятностей. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010
9. Одияко Н.Н., Голодная Н.Ю., Волгина О.А. Дифференциальные уравнения: учебный комплекс. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012

10. Первухин М.А., Степанова А.А. Дискретная математика и теория кодирования (Комбинаторика): практикум. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012
11. Пивоварова И.В., Гемба В.Н. Теория игр. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012
12. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. - М.: Айрис - Пресс, 2012
13. Подольский В.А. Сборник задач по математике. - М.: Высшая школа, 2012
14. Поршнева С.В. Вычислительная математика. Курс лекций. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012
15. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Математическая логика и теория алгоритмов. М - М.: Инфра -М, 2012
16. Шипачев В.С. Основы высшей математики. - М.: Высшее образование: Юрайт-Издат, 2012
17. Шуман Г.И., Волгина О.А., Голодная Н.Ю. Высшая математика: практикум. Ч.4 - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012

## **10 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»**

- 1 ЭБС ЮРАЙТ; <https://biblio-online.ru/>
- 2 ЭБС Лань; <https://e.lanbook.com>
- 3 ЭБС научная электронная библиотека eLibrary; <https://elibrary.ru>
- 4 "GrebennikOn" - электронная библиотека Издательского дома Гребенникова. <https://grebennikon.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- а) информационная обучающая среда «Moodle» (<http://edu.vvsu.ru>).

## **12 Электронная поддержка дисциплины (модуля)**

нет

## **13 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для проведения лекционных занятий по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с использованием ППП Excel и специализированных эконометрических пакетов «Анализ данных» и «Statistika».

Помещение для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **14 Словарь основных терминов**

**Алгебраическое дополнение элемента** - минор этого элемента, умноженный на  $(-1)$  в степени, равной сумме номера строки и номера столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент.

**Асимптота** кривой — это прямая, расстояние до которой от точки, лежащей на этой кривой, стремится к нулю при неограниченном удалении от начала координат этой точки по кривой.

**Бесконечно большая** — это функция, если при указанном стремлении аргумента ее предел равен бесконечности.

**Бесконечно малая** — это функция, если при указанном стремлении аргумента ее предел равен нулю.

**Благоприятствующий** (благоприятные) случай некоторому событию — если появление

этого случая влечет за собой появление интересующего события.

**Вероятность** некоторого события равна отношению числа случаев, благоприятствующих ему, к общему числу случаев.

**Вероятность события** — численная мера степени объективной возможности наступления события.

**Выборочная средняя** — среднее арифметическая всех значений выборки.

**Выборочное корреляционное отношение** — величина, указывающая тесноту корреляционной зависимости.

**Геометрический смысл определенного интеграла:** определенный интеграл от неотрицательной функции численно равен площади криволинейной трапеции.

**Геометрический смысл производной:** производная функции в точке равна угловому коэффициенту касательной, проведенной к графику функции в этой точке.

**Гистограмма** — геометрическое изображение статистической совокупности.

**График функции** — это множество всех точек плоскости  $Oxy$ , для каждой из которых абсциссой является значение аргумента, а ординатой — соответствующее значение функции.

Два события **независимы**, если вероятность одного из них не меняется от того, произошло другое событие или нет. В противном случае события зависимы.

**Диагональная матрица** — квадратная матрица, у которой все элементы, кроме элементов главной диагонали, равны нулю.

**Дискретная (прерывная)** случайная величина — величина, множество значений которой конечно, или бесконечно, но счетно (элементы множества можно перенумеровать натуральными числами).

**Дисперсия (рассеяние)** случайной величины — это математическое ожидание квадрата ее отклонения от математического ожидания.

**Дифференциал функции** в точке — это главная часть ее приращения, равная произведению производной функции на дифференциал независимой переменной.

**Доверительный интервал** — интервал, который с заданной надежностью покрывает заданный параметр.

**Достоверное событие** — событие, которое в результате испытания обязательно должно произойти.

**Дробно-рациональная функция (или рациональная дробь)** — это функция, равная отношению двух многочленов.

Если существует конечный предел последовательности частичных сумм данного ряда, то этот предел есть **сумма ряда** и говорят, что ряд **сходится**. В противном случае ряд **расходится**.

**Закон распределения** случайной величины — всякое соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями.

**Знакопеременный ряд** — ряд, содержащий положительные и отрицательные слагаемые.

**Интервальная оценка** — оценка, которая определяется двумя числами — концами интервала, покрывающего оцениваемый параметр.

**Испытание (опыт, эксперимент)** — выполнение определенного комплекса условий, в которых наблюдается то или иное явление, фиксируется тот или иной результат.

**Квадратная матрица** — матрица, у которой число строк равно числу столбцов.

**Комбинаторика** — раздел математики, изучающий, в частности, методы решения **комбинаторных задач** — задач на подсчет числа различных комбинаций.

**Конкурирующая (альтернативная) гипотеза** — гипотеза, которая противоречит нулевой гипотезе.

**Коэффициент асимметрии** случайной величины характеризует скошенность распределения.

**Критическая область** — совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу отвергают.

**Критические точки** - точки, в которых производная функции равна нулю или не существует.

**Линейная корреляция** – когда точки регрессии располагаются вблизи некоторой прямой линии.

**Линия** на плоскости рассматривается (задается) как множество точек, обладающих некоторым только им присущим геометрическим свойством.

**Максимум (минимум) функции** - значение функции в точке максимума (минимума).

**Математическое ожидание (среднее значение)** дискретной случайной величины - сумма произведений всех ее значений на соответствующие им вероятности

**Матрица** — это прямоугольная таблица чисел, содержащая  $m$  строк одинаковой длины.

**Минор некоторого элемента** определителя  $n$ -го порядка — определитель  $(n-1)$ -го порядка, полученный из исходного путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент. .

**Многоугольник распределения вероятностей** — ломаная, соединяющая точки, координатами которых являются возможные значения случайной величины и соответствующие вероятности их принятия.

**Наблюдаемое (эмпирическое) значение** - значение критерия, которое вычислено по выборкам.

Наивысший порядок производной, входящей в дифференциальное уравнение, называется **порядком** этого уравнения.

**Невозможное событие** — событие, которое в результате испытания не может произойти.

**Невырожденная матрица** — квадратная матрица, определитель которой не равен нулю.

**Непрерывность функции в некоторой точке**, если существует предел функции в этой точке и он равен значению функции в этой точке.

Несколько событий образуют **полную группу**, если они являются единственно возможными и несовместными исходами испытания.

**Несмещенная оценка генеральной средней** - выборочная средняя.

**Несмещенная точечная оценка** - точечная оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки.

**Несовместные (несовместимые) события** - если наступление одного из них исключает наступление любого другого. В противном случае события совместные.

**Нулевая (основная) гипотеза** - выдвинутая гипотеза.

**Область принятия гипотезы (область допустимых значений)** - совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу принимают.

**Общее решение ЛНДУ второго порядка** равно сумме частного решения неоднородного уравнения, подобранного по виду данной правой части, и общего решения соответствующего ему однородного уравнения.

**Окрестность точки** - любой интервал, содержащий данную точку.

**Определенная система** — совместная система, имеющая единственное решение.

**Определенный интеграл** от функции на данном отрезке (или в указанных пределах) - это предел интегральной суммы при условии, что длина наибольшего из элементарных отрезков стремится к нулю.

**Основной принцип проверки статистических гипотез** - если наблюдаемое значение критерия принадлежит критической области, то нулевую гипотезу отвергают; если наблюдаемое значение критерия принадлежит области принятия гипотезы, то гипотезу принимают.

**Основные задачи** аналитической геометрии на плоскости: первая — зная геометрические свойства кривой, найти ее уравнение; вторая — зная уравнение кривой, изучить ее форму и свойства.

**Ошибка второго рода** - ошибка, которая состоит в том, что будет принята неправильная нулевая гипотеза.

**Ошибка первого рода** – ошибка, которая состоит в том, что будет отвергнута

правильная нулевая гипотеза.

**Перестановки** — это множества, составленные из одних и тех же элементов, отличающиеся порядком расположения этих элементов.

**Полигон** - геометрическое изображение статистического распределения.

**Правильная рациональная дробь** - если степень числителя меньше степени знаменателя.

**Произведение нескольких событий** — событие, состоящее в совместном наступлении всех этих событий (для произведения событий характерен союз «и»).

**Производная функции** в точке - это предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.

**Простая гипотеза** - гипотеза, содержащая только одно предположение.

**Размещения** — это множества, составленные из  $n$  различных элементов по  $m$  в каждом, отличающиеся либо составом, либо порядком выбранных элементов.

**Ранг матрицы** — наибольший из порядков миноров данной матрицы, отличных от нуля.

**Решение дифференциального уравнения** - это функция, которая при подстановке в уравнение обращает его в тождество.

Ряд, знаки членов которого чередуются, является **знакопеременным**.

Ряд, членами которого являются функции, - **функциональный ряд**.

**Сложная гипотеза** - гипотеза, которая состоит из конечного или бесконечного числа простых гипотез.

**Случайная величина** — переменная, которая в результате испытания в зависимости от случая принимает только одно из возможного множества своих значений (какое именно — заранее не известно).

**Случайное событие (возможное событие или просто событие)** - любой факт, который в результате испытания может произойти или не произойти.

**Смещенная точечная оценка** - точечная оценка, математическое ожидание которой не равно оцениваемому параметру.

Совокупность числовых значений аргумента, при которых функциональный ряд сходится, - **область сходимости** этого ряда.

**Сочетания** — это множества, составленные из  $n$  различных элементов по  $m$  в каждом, отличающиеся хотя бы одним элементом.

**Среднее квадратическое отклонение (стандартное отклонение или стандарт)** случайной величины - арифметическое значение корня квадратного из ее дисперсии.

**Статистическая гипотеза** - гипотеза о виде неизвестного распределения или о параметрах известных распределений.

**Статистический критерий (критерий)** - случайная величина, которая служит для проверки гипотезы.

**Статистическое распределение выборки** - перечень вариант вариационного ряда и соответствующих им частот или относительных частот.

**Сумма нескольких событий** — событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из данных событий (для суммы событий характерен союз «или»).

Сумма первых  $n$  членов ряда -  $n$ -**ая частичная сумма** ряда.

**Теория вероятностей** — математическая наука, изучающая закономерности случайных явлений.

**Точечная статистическая оценка** - статистическая оценка, которая определяется одним числом

**Точка перегиба** - точка графика непрерывной функции, отделяющая его части разной выпуклости.

**Точки разрыва** - точки, в которых нарушается непрерывность функции.

**Транспонированная матрица** — матрица, полученная из данной заменой каждой ее строки столбцом с тем же номером.

**Треугольная матрица** — квадратная матрица, все элементы которой, расположенные по

одну сторону от главной диагонали, равны нулю.

**Уравнением линии** (или кривой) на плоскости Оху называется такое уравнение с двумя переменными, которому удовлетворяют координаты каждой точки этой линии и не удовлетворяют координаты любой точки, не лежащей на этой линии.

**Уравнения**, связывающие независимую переменную, искомую функцию и ее производные, есть **дифференциальное уравнение (ДУ)**.

**Уровень значимости** - вероятность ошибки первого рода.

**Условный ноль** – варианта с наибольшей частотой.

**Функция непрерывна в некоторой точке**, если она определена в этой точке и ее окрестности и бесконечно малому приращению аргумента соответствует бесконечно малое приращение функции.

**Функция** - это правило или закон, по которому каждому значению одной переменной ставится в соответствие одно определенное значение другой переменной. Первая переменная является независимой и называется аргументом, а вторая переменная — зависимой и называется функцией.

**Функция распределения** случайной величины - функция, выражающая для каждого значения случайной величины вероятность того, что случайная величина примет значение, меньшее указанного значения.

Функция, имеющая производную в каждой точке интервала, является **дифференцируемой** в этом интервале; операция нахождения производной функции - **дифференцирование функции**.

**Частное решение** ДУ первого порядка - любая функция, полученная из общего решения при конкретном значении постоянной.

**Числовой ряд** (или просто ряд) - это бесконечная сумма действительных чисел, называемых **членами ряда**, а слагаемое, стоящее на  $n$  – *ом* месте - **общий член ряда**.

**Эквивалентные матрицы** — матрицы, полученные одна из другой с помощью элементарных преобразований.

**Эксцесс** случайной величины характеризует крутость (островершинность или плосковершинность) распределения.

**Элементарные исходы** (случаи или шансы) — исходы некоторого испытания, которые образуют полную группу событий и равновозможны.