

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Отделение развития территории



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Татарский Да



20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Начальные главы математики Б2.В.1

Направление подготовки: 021000.62 - География

Профиль подготовки: Физическая география и ландшафтovedение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Абубакиров Н.Р.

**Рецензент(ы):**

Денмухаметов Р.Р.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Широкова Е. А.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (отделение развития территории):

Протокол заседания УМК № \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г

Регистрационный № 948311515

Казань  
2015

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Абубакиров Н.Р. Кафедра общей математики отделение математики , Nail.A bubakirov@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Дополнительные главы математики" является освоение студентами базовых положений фундаментальных разделов математики, необходимых для владения математическим аппаратом в географических науках, для обработки информации и анализа данных

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 021000.62 География и относится к вариативной части.

Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Дисциплина "Дополнительные главы математики" относится к математическому и естественнонаучному циклу Б.2.

Базовые знания различных разделов математики используются при изучении физики, физколлоидной химии, экологии, теории вероятностей и математической статистики, математических методов в географии (задачи линейного программирования, оптимального управления, сетевых графиков).. Студенты должны на высоком уровне владеть материалом школьного курса для успешного освоения программы данной дисциплины, быть готовыми к выполнению научно-исследовательских заданий, уметь работать с учебной литературой, искать и анализировать необходимую информацию, в том числе и в Интернете.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владение культурой мышления, способность к обобщению, восприятию и анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-10 (общекультурные компетенции)	наличие навыков для работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач
ОК-2 (общекультурные компетенции)	- умение логически верно, аргументировано и ясно строить свою устную и письменную речь
ПК-1 (профессиональные компетенции)	владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в географических науках, для обработки информации и анализа географических данных
ПК-10 (профессиональные компетенции)	обладание способностью использовать теоретические знания на практике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

историю развития математической мысли как в нашей стране, так и за рубежом;  
основные математические термины;

теоретические основы различных разделов математики, изучаемых в рамках данной образовательной программы;  
основные методы доказательств математических утверждений и теорем (доказательство от противного, по индукции и т.д.)

**2. должен уметь:**

применять теоретические знания для решения практических задач;  
логически связно и аргументированно излагать свою точку зрения при решении научно-исследовательских и прикладных задач;  
строить математические модели изучаемых явлений и анализировать их;  
делать количественные и качественные выводы по результатам анализа построенных математических моделей.

**3. должен владеть:**

основными математическими инструментами и навыками;  
методами поиска необходимой информации для решения математических задач;  
способностью к анализу полученной информации.

**4. должен демонстрировать способность и готовность:**

применять полученные знания в профессиональной деятельности

**4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).  
Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.  
Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);  
71-85 баллов - "хорошо" (хор.);  
55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);  
54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

**4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

**Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Линейная алгебра	1	1-6	6	10	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости	1	7-13	8	16	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве	1	14-18	4	8	0	тестирование
4.	Тема 4. Математический анализ. Теория пределов	2	1-7	8	8	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Дифференцирование функции одной переменной	2	8-16	8	8	0	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			34	50	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Линейная алгебра

#### лекционное занятие (6 часа(ов)):

Матрицы и определители. Определение матрицы, ее элементов, квадратной и единичной матрицы, верхне и нижнетреугольной матрицы. Операции над матрицами (сложение, умножение на число и умножение матриц). Свойства операций. Определители 2 порядка, формула их вычисления. Определители 3 порядка, формула их вычисления. Правило треугольника и Сайруса. 2. Свойства определителей. Вычисление определителей n-го порядка. Решение СЛАУ методом Крамера и Гаусса. 3. Ранг матрицы. Квадратичные формы, их приведение к каноническому виду. Критерии знакоопределенности квадратичных форм.

#### практическое занятие (10 часа(ов)):

Действия с матрицами. Вычисление определителей. Вычисление определителей n-го порядка. Решение систем методом Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Квадратичные формы, их матрица. Приведение к каноническому виду, знакоопределенность квадратичных форм.

### Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости

#### лекционное занятие (8 часа(ов)):

Простейшие задачи на плоскости. Полярные координаты. Различные виды уравнения прямой. Уравнения прямой: 3 стандартных вида, угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Общее уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой, формула расстояния от точки до прямой. Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола. Директрисы эллипса и гиперболы. Парабола. Определение инвариантов кривой. Классификация линий второго порядка.

#### практическое занятие (16 часа(ов)):

Метод координат, 3 простейшие задачи на плоскости. Преобразование координат. Различные виды уравнения прямой, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение прямой "в отрезках". Нормальное уравнение прямой, расстояние точки до данной прямой. Канонические уравнения окружности и эллипса, их характеристики. Занятие №11. Канонические уравнения гиперболы и параболы, их характеристики.

### **Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Вектор. Координаты вектора, длина вектора и направляющие косинусы, их свойство. Разложение вектора по стандартному базису. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, нахождение косинуса угла между векторами. 8. Векторное и смешанное произведение векторов, их свойства. Уравнение поверхности и линии. Нормальный вектор, угол между плоскостями. Уравнения прямой и плоскости в пространстве.

#### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Вектор, его проекция, линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов. Разложение вектора по базису. Общее уравнение плоскости. Нормальное уравнение плоскости, расстояние от точки до плоскости. Различные виды уравнения прямой в пространстве.

### **Тема 4. Математический анализ. Теория пределов**

#### **лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Числовые последовательности, их свойства. Теоремы о бесконечно малых последовательностях. Сходящиеся последовательности, их свойства. Теоремы о сходящихся последовательностях. Формула бинома Ньютона. Первый и второй замечательный предел.

#### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Вычисление пределов функций (неопределенности 0/0 и , вынесение старшей степени х, пределы с корнями и домножение на сопряженную величину). Первый и второй замечательный пределы.

### **Тема 5. Дифференцирование функции одной переменной**

#### **лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Функция, ее область определения и значений, график функции. Определение предела функции по Гейне и Коши, их эквивалентность. Правый и левый предел функции. Первый замечательный предел, его доказательство. Непрерывность функции в точке. Критерий непрерывности. Теорема о непрерывности суммы, разности, произведения и частного двух непрерывных функций. Теорема об устойчивости знака. Первая и вторая теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса. Понятие производной и дифференцируемости, их равносильность. Таблица основных производных. Три правила дифференцирования, следствия. Геометрический смысл производной, уравнение касательной. Правило дифференцирования сложной функции. Дифференциал функции, производные и дифференциалы высших порядков. Производная обратной функции. Производные функций заданных параметрически и неявно. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши, их геометрическая интерпретация. Правило Лопиталя, его доказательство. Раскрытие других неопределенностей с помощью правила Лопиталя (4 вида). Теорема Тейлора. Четные, нечетные функции, функции общего вида. Монотонность функции. Определение точек строгого (нестрого) локального максимума и минимума. Признак монотонности. Необходимое и достаточное условие экстремума. Выпукłość, достаточное условие выпуклости. Определение точек перегиба, необходимое и достаточное условие точки перегиба. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графика функции. Схема исследования графика функции.

#### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Производная, таблица производных. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная неявной и параметрически заданной функции. Уравнение касательной. Высшие производные. Правило Лопиталя. Схема исследования графика функции в случае многочлена и дробно-линейной функции, его построение.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Линейная алгебра	1	1-6	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
2.	Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости	1	7-13	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве	1	14-18	подготовка к тестированию	12	тестирование
4.	Тема 4. Математический анализ. Теория пределов	2	1-7	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
5.	Тема 5. Дифференцирование функции одной переменной	2	8-16	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
Итого					60	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

- Компьютерное тестирование знаний студентов на различных этапах обучения.
- Метод групповой работы над задачами с последующей оценкой другими группами.
- Экспресс-тесты на практических занятиях с целью проверки усвоения материала и самостоятельности выполнения домашнего задания.
- Задача устных докладов по различным темам изучаемой дисциплины.
- Внеаудиторное общение преподавателя со студентами с использованием Интернета.
- Разбор типичных ошибок после каждой контрольной работы.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### Тема 1. Линейная алгебра

домашнее задание , примерные вопросы:

Примеры на операции над матрицами, вычисление определителей 4-го порядка, решение систем линейных уравнений методом Крамера и Гаусса

#### Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости

контрольная работа , примерные вопросы:

Задача 1. Написать различные виды уравнения прямой. Задача 2. Найти площадь и углы треугольника.

### **Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве**

тестирование , примерные вопросы:

Тест на определение типа кривой второго порядка и приведение его к каноническому виду

### **Тема 4. Математический анализ. Теория пределов**

домашнее задание , примерные вопросы:

Примеры на вычисление пределов с различными неопределенностями

контрольная работа , примерные вопросы:

Задача 1. Вычислить пределы на неопределенности. Задача 2. Вычислить пределы на первый и второй замечательный пределы.

### **Тема 5. Дифференцирование функции одной переменной**

домашнее задание , примерные вопросы:

Примеры на вычисление различных производных и правило Лопиталя.

контрольная работа , примерные вопросы:

Задача 1. Найти производные заданных функций. Задача 2. Вычислить предел по правилу Лопиталя. Задача 3. Исследовать функцию.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Список вопросов к экзамену

I. Линейная алгебра, аналитическая геометрия.

1. Определители 2 и 3 порядка, формулы для их вычисления.

2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их решение, совместные, несовместные и неопределенные системы. Решение СЛАУ методом Крамера, формулы Крамера.

3. Решение СЛАУ методом Гаусса.

4. Декартова система координат. Три простейшие задачи на плоскости. Теоремы 1, 2 и 3 (с доказательством).

5. Уравнение кривой на плоскости. Три вида уравнения прямой.

6. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Теорема 1. Общее уравнение прямой.

7. Нормальное уравнение прямой, вычисление расстояния от точки до прямой. Переход от общего к нормальному уравнению прямой.

8. Линии 2 порядка. Окружность. Определение эллипса, вывод его канонического уравнения, его характеристики.

9. Определение гиперболы, ее характеристики. Определение параболы, вывод ее канонического уравнения.

10. Вектор, его длина. Коллинеарные и равные вектора. Ось, проекция вектора на ось. Направляющие косинусы вектора, их основное свойство.

11. Определение скалярного произведения, его свойства.

12. Скалярное произведение векторов стандартного базиса. Теорема (скалярное произведение векторов, заданных своими координатами) с доказательством.

13. Определение векторного произведения, его свойства. Теорема о вычислении векторного произведения как определитель 3 порядка.

II. Математический анализ: пределы, производная.

14. Модуль, его свойства. Определение числовой последовательности, операции над ними. Бесконечно большие и бесконечно малые (б.м.) последовательности. Теорема 1.

15. Теоремы о б.м. последовательностях. Предел последовательности, замечания.

16. Свойства сходящихся последовательностей с доказательством свойства 3.
17. Две теоремы о сходящихся последовательностях.
18. Понятие функции, Df, Ef, график. Предел функции. Теорема 1.
19. Непрерывность функции в точке. Приращение функции. Критерий непрерывности, график непрерывной функции.
20. Первый замечательный предел (с доказательством).
21. Бином Ньютона. Второй замечательный предел.
22. Основные свойства непрерывной функции. Теоремы 1, 2, 3.
23. Основные свойства непрерывной функции. Теоремы 4, 5, 6.
24. Определение производной и дифференцируемости функции. Теорема 1 (с доказательством).
25. Связь непрерывности и дифференцируемости функции. Теорема 2 (с доказательством).
26. Таблица основных производных. Правила дифференцирования, теорема 3.
27. Сложная функция, теорема 4. Обратная функция, теорема 5.
28. Геометрический смысл производной. Дифференциал функции, производные высших порядков.
29. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Ферма и Ролля.
30. Теорема Лагранжа (с доказательством). Формула Лагранжа.
31. Монотонность функции. Теорема 1 (признак монотонности) (с доказательством).
32. Точки экстремума. Теоремы 2 и 3.
33. Выпуклость вверх и вниз, теорема 4. Точки перегиба, теорема 5.
34. Три вида асимптот, методы их нахождения.

#### Виды самостоятельной работы

1. Самостоятельное выполнение домашних заданий.
2. Самостоятельное выполнение домашних контрольных работ.
3. Подготовка рефератов на заданные темы с последующей защитой.
4. Выполнение пробных тестовых заданий для подготовки к тестированию.
5. Выполнение пробных контрольных заданий для подготовки к промежуточным контрольным работам.
6. Индивидуальные консультации с преподавателем.
7. Самостоятельный решение типовых задач на практических занятиях.

#### 7.1. Основная литература:

1. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике. [Электронный ресурс] Издательство: "Лань" ISBN 978-5-8114-0572-5, 2009. - 688 с. <http://e.lanbook.com/view/book/281>
2. Назаров А. И., Назаров И. А. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата. [Электронный ресурс] Издательство: "Лань" ISBN 978-5-8114-1199-3, 2011. - 576 с. <http://e.lanbook.com/view/book/1797>
3. Туганбаев А. А. Основы высшей математики [Электронный ресурс] Издательство: "Лань" ISBN 978-5-8114-1189-4, 2011. - 496 с. <http://e.lanbook.com/view/book/2036/>
4. Шипачев В. С. Начала высшей математики [Электронный ресурс] Издательство: "Лань" ISBN 978-5-8114-1476-5, 2013. - 384 с. <http://e.lanbook.com/view/book/5713/>

#### 7.2. Дополнительная литература:

1. Туганбаев, А. А. Функции нескольких переменных и кратные интегралы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев. ? 2-е изд., стереотип. ? М. : ФЛИНТА, 2011. ? 66 с. - ISBN 978-5-9765-1308-2 <http://znanium.com/bookread.php?book=454666>

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Высшая математика - лекции, типовые задания, примеры решения задач - [www.matclub.ru](http://www.matclub.ru)

Готовые занятия по высшей математике - [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)

Литература для работы над лекциями - [www.allmath.ru](http://www.allmath.ru)

Прикладная математика: формулы и задачи с решениями - [www.pm298.ru](http://www.pm298.ru)

Решение задач по высшей математике - [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Решение задач по высшей математике - [www.reshebnik.ru](http://www.reshebnik.ru)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Начальные главы математики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Требуется наличие компьютерного класса с 20 компьютерами и установленными на них лицензионным пакетом Математика для проведения практических занятий и тестирования студентов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 021000.62 "География" и профилю подготовки Физическая география и ландшафтovedение .

Автор(ы):

Абубакиров Н.Р. \_\_\_\_\_  
"\_\_\_" 201 \_\_\_ г.

Рецензент(ы):

Денмухаметов Р.Р. \_\_\_\_\_  
"\_\_\_" 201 \_\_\_ г.