

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
факультет Математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

 Иванов А.Г.

подпись

« 01 » 07 2016г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01.03 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Направление подготовки/  
специальность

27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль) /  
специализация

Системный анализ и управление экономическими процессами

Программа подготовки

академический бакалавриат

Форма обучения

очная

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Краснодар 2016

## 1. Цели и задачи дисциплины.

### 1.1 Цель изучения дисциплины

познакомить студентов с основными понятиями одного из разделов высшей математики (математический анализ), необходимыми для решения теоретических и практических задач экономики и развитие навыков самостоятельной работы с литературой; воспитание абстрактного мышления и умения строго излагать свои мысли; подготовка студентов к практическому применению полученных знаний

#### Задачи дисциплины:

для решения теоретических и практических задач управления и экономики

1. привить студенту определенную математическую грамотность, достаточную для самостоятельной работы с экономико-математической литературой;
2. развить логическое мышление;
3. научить студента постановке математической модели стандартной задачи и анализу полученных данных;
4. обучить студента классическим методам решения основных математических задач, к которым могут приводить те или иные экономические проблемы, методам статистики, использующим результаты теории вероятностей, основным методам оптимизации и их использованию для решения различных экономических задач.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина входит в вариативную часть цикла Б1.

#### Дисциплины, необходимые для освоения данной дисциплины.

Курс «Математический анализ» является одним из фундаментальных курсов при получении высшего образования в сфере технических и экономических наук. Знания, полученные в этом курсе, используются при изучении дисциплин: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Системный анализ, оптимизация и принятие решений», «Экономико-математические методы и модели», «Моделирование систем». Слушатели должны владеть математическими знаниями в рамках программы средней школы и курса «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                             | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                  |
|--------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                                                                   | знать                                                                                                                                                                | уметь                                                                                                                                                                            | владеть                                                                                                                                          |
| 1.     | ОПК-1              | готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук | о взаимосвязи классической математики и новых математических направлений;<br>о возможностях математического моделирования объектов реального мира;<br>основные поня- | сформулировать задачу и использовать для ее решения известные методы;<br>формализовать поставленную задачу;<br>разрабатывать метод решения задач;<br>реализовывать метод решения | •структурного мышления;<br>•исследования экономико-математических моделей;<br>применения современного математического инструментария для решения |

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                                                                                                                                                      | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                          |
|--------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                            | знать                                                                                                                                                                                                     | уметь                                                                                                                                                                                                                                | владеть                                                                                                                                  |
|        |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                            | тия математического анализа;<br>основные методы решения задач математического анализа;                                                                                                                    | задачи на практике;                                                                                                                                                                                                                  | экономических задач;                                                                                                                     |
| 2      | ОПК-3              | способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики                                                                                                                           | Основные понятия математического анализа; основные методы решения задач математического анализа; представлять элементы научной картины мира на основе знаний основных положений, математического анализа. | Сформулировать задачу и использовать для ее решения известные методы; формализовать поставленную задачу; разрабатывать метод решения задач; реализовывать метод решения задачи на практике; применять методы математического анализа | Математическим аппаратом анализа и применения математических моделей для представления научной картины мира                              |
| 3      | ПК-1               | способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | основные понятия математического анализа; основные методы решения задач математического анализа, использование методов и средств математического анализа                                                  | сформулировать задачу и использовать для ее решения известные методы; формализовать поставленную задачу; разрабатывать метод решения задач; применять методы математического анализа                                                 | Навыками математического мышления, исследования экономико-математических моделей; применения современного математического инструментария |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач.ед. (252 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы                     | Всего часов | Семестры |      |  |  |
|----------------------------------------|-------------|----------|------|--|--|
|                                        |             | 2        | 3    |  |  |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b> | 148,5       | 76,2     | 72,3 |  |  |

|                                                                                                                                     |                               |      |      |      |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|------|------|--|--|
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                                                                                                   |                               | 140  | 72   | 68   |  |  |
| Занятия лекционного типа                                                                                                            |                               | 70   | 36   | 34   |  |  |
| Лабораторные занятия                                                                                                                |                               |      |      |      |  |  |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) |                               | 70   | 36   | 34   |  |  |
|                                                                                                                                     |                               |      |      |      |  |  |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                                                                                      |                               | 8,5  | 4,2  | 4,3  |  |  |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                                                                               |                               | 8    | 4    | 4    |  |  |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                                                                                      |                               | 0,5  | 0,2  | 0,3  |  |  |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                                                                                         |                               | 76,8 | 31,8 | 45   |  |  |
| Подготовка к текущему контролю                                                                                                      |                               | 76,8 | 31,8 | 45   |  |  |
| <b>Контроль:</b>                                                                                                                    |                               | 26,7 |      | 26,7 |  |  |
| Подготовка к экзамену                                                                                                               |                               | 26,7 |      | 26,7 |  |  |
| Общая трудоемкость                                                                                                                  | час                           | 252  | 108  | 144  |  |  |
|                                                                                                                                     | в том числе контактная работа |      | 76,2 | 72,3 |  |  |
|                                                                                                                                     | зач. ед.                      | 7    | 3    | 4    |  |  |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

| Название разделов и тем                                         | Всего часов по учебному | Количество часов  |                |                        |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|----------------|------------------------|
|                                                                 |                         | Аудиторные работа |                | Самостоятельная работа |
|                                                                 |                         | лекции            | практ. занятия |                        |
| 1                                                               | 2                       | 3                 | 4              | 5                      |
| 1. Элементы теории множеств                                     | 12                      | 4                 | 4              | 4                      |
| 2. Функция                                                      | 14                      | 4                 | 4              | 6                      |
| 3. Предел и непрерывность функций                               | 18                      | 6                 | 6              | 6                      |
| 4. Производная и дифференциал                                   | 18                      | 6                 | 4              | 8                      |
| 5. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения | 22                      | 6                 | 6              | 5                      |
| 6. Исследование поведения функций                               | 24                      | 10                | 8              | 6                      |
| 7. Интегральное исчисление функции одной переменной             | 36                      | 12                | 12             | 7                      |
| 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных    | 16                      | 4                 | 4              | 8                      |
| 9 Ряды                                                          | 20                      | 6                 | 6              | 8                      |
| 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения.                    | 20                      | 6                 | 6              | 8                      |
| 11. Кратные и криволинейные интегралы                           | 18                      | 4                 | 4              | 5                      |
| 12. Дифференциальные уравнения в частных производных            | 18,8                    | 4                 | 4              | 5,8                    |
| ИТОГО                                                           |                         | 72                | 68             | 76,8                   |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №    | Наименование раздела                                 | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Форма текущего контроля                                            |
|------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1    | 2                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4                                                                  |
|      |                                                      | 2 семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |
| 1-2  | Введение в анализ                                    | Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Комплексные числа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование             |
| 3-4  |                                                      | Функция. Основные свойства функций. Обратная функция. Композиция. Элементарные функции. Функции и графики в экономическом моделировании. Линии спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объём. Кривые Энгеля. Функции Торнквиста                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Проверка домашнего задания промежуточное тестирование              |
| 5-6  |                                                      | Числовая последовательность и ее предел. Основные утверждения о пределах числовых последовательностей. Предел функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции. Свойства пределов. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Асимптотика основных элементарных функций на концах области определения. Раскрытие неопределенностей. Математика финансов: сложные проценты. Непрерывное начисление процентов. Экономические примеры. Непрерывные функции. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций непрерывных на отрезке. Паутинная модель рынка. | Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование |
| 7-12 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | Определение производной. Геометрический, механический и экономический смысл производной. Теоремы о производных: алгебраические операции, производная композиции, производная обратной функции. Производные элементарных функций. Дифференцируемые функции. Дифференциал функции и его использование в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля и Лагранжа). Формула Тейлора. Разложение элементарных функций. Монотонность. Условия возрастания и                                                            | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование             |

|       |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|       |                                                           | убывания функций. Локальный экстремум. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений дифференцируемой на отрезке функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построение ее графика. Правило Лопиталя.                                                     |                                                                    |
| 13-14 |                                                           | Производная в экономике: предельный анализ в экономике, эластичность экономических функций, распределение налогового бремени, цена, предельные издержки и объём. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия. Оптимизация.                                                                                                                                     | Проверка домашнего задания, , промежуточное тестирование           |
| 15-16 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | Открытые и замкнутые области на плоскости. Функции многих переменных. Определение. Способы задания. Линии уровня. Евклидово пространство. Расстояние. Норма. Предел и непрерывность для функций многих переменных.                                                                                                                                                                      | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование             |
| 17-18 |                                                           | Дифференцируемость функций многих переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Предельная полезность и предельная норма замещения. Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал функции. Экономические понятия, связанные с понятием частной производной. Производная по направлению. Градиент и его свойства. Частные производные высших порядков. | Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование |
|       |                                                           | 3 семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |
| 1     |                                                           | Эластичность функции многих переменных. Локальный экстремум функций многих переменных. Необходимое условие экстремума. Условный экстремум. Многомерные функции в экономике. Функции полезности. Кривые безразличия. Задача потребительского вывода. Метод множителей Лагранжа. Метод наименьших квадратов                                                                               | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование             |
| 2-5   | Интегральное исчисление.                                  | Понятие первообразной и неопределённого интеграла. Основные методы интегрирования: подстановка, интегрирование по частям. Таблица интегралов.                                                                                                                                                                                                                                           | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование             |

|       |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |
|-------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|       |                                          | <p>Интегрирование элементарных функций: рациональных, тригонометрических, квазиполиномов.</p> <p>Задачи, приводящие к определенному интегралу. Введение определенного интеграла. Корректность определения. Интеграл, как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.</p> <p>Понятие площади, объема, длины кривой. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения.</p> <p>Приближенное вычисление определенного интеграла. (формула трапеций).</p> <p>Понятие о несобственных интегралах. Интеграл Пуассона. .</p> |                                                                    |
| 6     | Ряды                                     | <p>Числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости.</p> <p>Гармонический ряд. Признаки сравнения. Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование             |
| 7     |                                          | <p>Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость.</p> <p>Степенные ряды. Радиус, интервал, область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование             |
| 8     |                                          | <p>Ряды Тейлора и Маклорена. Условия разложимости функций в степенные ряды. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Использование рядов в приближенных вычислениях.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Проверка домашнего задания, , промежуточное тестирование           |
| 9     |                                          | <p>Ряды Фурье. Периодические функции. Разложение в ряд Фурье <math>2\pi</math> – периодических функций.</p> <p>Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.</p> <p>Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование             |
| 10-12 | Обыкновенные дифференциальные уравнения. | <p>Дифференциальные уравнения. Основные понятия.</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка. Условия существования и единственности решения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>Линейные уравнения первого порядка.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование |

|       |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|       |                                                  | <p>Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Приближенное решение уравнений.</p> <p>Дифференциальные уравнения в экономике.</p> <p>Понятие разностного уравнения.</p> <p>Численные методы решения уравнений: метод Симпсона, метод прямоугольников, метод трапеций</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |
| 13    | Кратные и криволинейные интегралы                | <p>Двойные интегралы. Определение. Геометрический смысл. Свойства</p> <p>Изменение порядка интегрирования в кратных интегралах.</p> <p>Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.</p> <p>Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.</p> <p>Приложения двойного интеграла: объём тела, площадь плоской фигуры, масса плоской пластинки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование             |
| 14    |                                                  | <p>Криволинейные интегралы 1 - го рода. Условия существования. Свойства. Способы вычисления.</p> <p>Приложения криволинейного интеграла 1-го рода.</p> <p>Криволинейные интегралы 2 - го рода. Условия существования. Свойства.</p> <p>Способы вычисления криволинейных интегралов 2 - го рода</p> <p>Формула Остроградского-Грина</p> <p>Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от формы пути интегрирования. Потенциальная функция.</p>                                                                                                                                                                                         | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование             |
| 15-17 | Дифференциальные уравнения в частных производных | <p>Основные понятия о дифференциальных уравнениях с частными производными второго порядка.</p> <p>Классификация дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка.</p> <p>Канонический вид уравнений в частных производных второго порядка.</p> <p>Уравнение малых поперечных колебаний струны</p> <p>Канонический вид уравнения гиперболического типа.</p> <p>Задача Коши для волнового уравнения, решение Даламбера</p> <p>Метод Фурье для уравнения свободных и вынужденных колебаний струны.</p> <p>Вывод уравнения распространения тепла в тонком твёрдом стержне</p> <p>Канонический вид уравнения параболического типа.</p> | Проверка домашнего задания, коллоквиум, промежуточное тестирование |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>ческого типа</p> <p>Метод Фурье для уравнения теплопроводности стержня.</p> <p><i>Задачи, приводящие к уравнению Лапласа (установившаяся температура в твёрдом теле, потенциальное установившееся движение несжимаемой жидкости).</i></p> <p><i>Задачи Дирихле и Неймана (внутренние и внешние).</i></p> <p><i>Гармонические функции, их свойства.</i></p> <p><i>Фундаментальные решения уравнения Лапласа.</i></p> <p><i>Решение внутренней и внешней задачи Дирихле для круга.</i></p> |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

| №    | Наименование раздела                                 | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Форма текущего контроля                                |
|------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1    | 2                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                                                      |
| 1-2  | Введение в анализ                                    | Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Комплексные числа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 3-4  |                                                      | Функция. Основные свойства функций. Обратная функция. Композиция. Элементарные функции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 5-6  |                                                      | Числовая последовательность и ее предел. Предел функции. Свойства пределов. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывные функции. Точки разрыва функции и их классификация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 7-14 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | <p>Определение производной.</p> <p>Производные элементарных функций.</p> <p>Дифференциал функции и его использование в приближенных вычислениях.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля и Лагранжа).</p> <p>Формула Тейлора. Разложение элементарных функций.</p> <p>Условия возрастания и убывания функций. Локальный экстремум</p> <p>Отыскание наибольшего и наименьшего значений дифференцируемой на отрезке функции.</p> <p>Выпуклость графика функции. Точки пе-</p> | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |

|       |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|       |                                                           | <p>региба. Асимптоты.</p> <p>Общая схема исследования функции и построение ее графика.</p> <p>Правило Лопиталя.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                        |
| 15-16 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | <p>Функции многих переменных. Определение. Способы задания. Линии уровня.</p> <p>Предел и непрерывность для функций многих переменных.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 17-18 |                                                           | <p>Частные производные. Производная по направлению. Градиент.</p> <p>Производная по направлению. Градиент и его свойства. Частные производные высших порядков.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
|       |                                                           | 3 семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                        |
| 1     |                                                           | <p>Эластичность функции многих переменных.</p> <p>Локальный экстремум функций многих переменных.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 2-5   | Интегральное исчисление.                                  | <p>Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования: подстановка, интегрирование по частям. Таблица интегралов.</p> <p>Интегрирование элементарных функций: рациональных, тригонометрических, квазиполиномов.</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.</p> <p>Понятие площади, объема, длины кривой.</p> <p>Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения.</p> | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 6     | Ряды                                                      | <p>Числовые ряды. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости.</p> <p>Гармонический ряд. Признаки сравнения.</p> <p>Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 7     |                                                           | <p>Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.</p> <p>Степенные ряды. Радиус, интервал, область сходимости степенного ряда.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 8     |                                                           | <p>Ряды Фурье. Периодические функции.</p> <p>Разложение в ряд Фурье <math>2\pi</math> – периодических функций.</p> <p>Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.</p> <p>Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 9-11  | Обыкновенные дифференциальные уравнения.                  | <p>Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>Линейные уравнения первого порядка.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |

|       |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |
|-------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|       |                                                  | Уравнения в полных дифференциалах<br>Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.                                                                                                                                                                                | вание                                                  |
| 12-13 | Кратные и криволинейные интегралы                | Двойные интегралы. Изменение порядка интегрирования в кратных интегралах.<br>Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.<br>Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.<br>Приложения двойного интеграла: объём тела, площадь плоской фигуры, масса плоской пластинки. | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 14    |                                                  | Криволинейные интегралы 1 - го рода.<br>Криволинейные интегралы 2 - го рода.                                                                                                                                                                                                                 | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |
| 15-17 | Дифференциальные уравнения в частных производных | Канонический вид уравнений в частных производных второго порядка.<br>Метод Фурье для уравнения свободных и вынужденных колебаний струны.<br>Метод Фурье для уравнения теплопроводности стержня.<br><i>Решение внутренней и внешней задачи Дирихле для круга.</i>                             | Проверка домашнего задания, промежуточное тестирование |

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| №  | Наименование раздела   | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                              |
|----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                      | 3                                                                                                                                                                      |
| 1. | Самостоятельная работа | <i>Метод указания по выполнению самостоятельной работы. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 29 июня 2017 г.</i> |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
  - в форме электронного документа,
- Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии**

Используются активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому практическому занятию. В семестре проводятся контрольные работы (на практических занятиях).

Контрольные, коллоквиумы оцениваются по пятибалльной системе. Экзамены оцениваются по системе: неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий.

Из информационных технологий обучения применяются мультимедиа технологии (использование электронного учебно-методического комплекса) на практических занятиях, Интернет-технологии (электронная почта, тест-тренажеры) в самостоятельной работе студентов.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

**4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации** Прилагается в виде отдельного документа

**4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации** Прилагается в виде отдельного документа

### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**5.1 Основная литература:**

1. Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2014. - 479 с

**5.2 Дополнительная литература:**

1. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ. Т. I, II. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985; 2004.
2. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Том 1, 2, 3. «Физматлит», 2003 (и другие издания).
3. Ермаков В.И. Высшая математика для экономистов, Москва, ИНФРА-М, 2005.
4. Сборник задач по высшей математике для экономистов. Под ред. В.И. Ермакова, М.: ИНФРА-М, 2005., 575 с.
5. Шипачев В.С. Высшая математика. М., Высшая школа. 2003 г.
6. Шипачев В.С. Задачи по высшей математике. Москва. Высшая школа. 2007 г.
7. Минорский Б.П. Сборник задач по высшей математике. Москва. Высшая школа. 2006 г.
8. В.А. Кудрявцев, Б.П. Демидович Краткий курс высшей математики. Учебное пособие. М., Наука, 1985. 623с.
9. Грушевский С.П., Засядко О.В., Мороз О.В. Элементы математического анализа, учебное пособие, ООО «Просвещение Юг», Краснодар, 2014, 5 п.л..
10. Бачурская А.Ф., Гетманцева Т.И. Засядко О.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практикум. Краснодар. КубГУ., 2014, 80с.
11. М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. Основы математики и её приложения в экономическом образовании. Москва, 2001г.

12. А.М. Ахтямов Математика для социологов и экономистов: Учеб. пособие. – М. ФИЗМАТЛИТ, 2004
13. В.А. Малугин Математика для экономистов. Математический анализ. Курс лекций.– М. Эксмо, 2005
14. В.А. Абчук Математика для менеджеров и экономистов. Изд-во Михайлова В.А., 2002
15. А.С. Солодовников, И.Г. Шандера, Математика в экономике. I, II т. Москва, «Финансы и статистика» 1999г.
16. О.О. Замков, А.В. Толстопятенко, Ю.Н. Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. Москва, «ДИС» 1997г
17. Кудрявцев, Лев Дмитриевич. Курс математического анализа [Текст] : учебник для бакалавров : учебник для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным и техническим направлениям и специальностям. Т. 1 / Л. Д. Кудрявцев ; Моск. физико-техн. ин-т (Гос. ун-т). - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 703 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 9785991636902. - ISBN 978599162293
18. Кремер, Наум Шевелевич. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики [Текст] : учебно-справочное пособие ./ Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общ. ред. Н. Ш. Кремера ; Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 724 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 670-675. - ISBN 9785991636803

**6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://www.reshebnik.ru/>
2. [http://www.ssga.ru/AllMetodMaterial/metod\\_mat\\_for\\_ioot/metodichki/matem\\_verb/content5-2.html](http://www.ssga.ru/AllMetodMaterial/metod_mat_for_ioot/metodichki/matem_verb/content5-2.html)
3. <http://www.allmath.ru>
4. <http://www.mate.oglib.ru/bgl/7384.html>

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

| № | Раздел, тема             | Содержание самостоятельной работы студента                                                                                                                              | Кол-во часов | Форма контроля                                                                                                                           |
|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Элементы теории множеств | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.<br>Выполнение типовых расчетов | 4            | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий на практических занятиях<br>Защита типовых расчетов (февраль) |
| 2 | Функция                  | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.                                | 6            | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий на практических занятиях                                      |

|    |                                                              |                                                                                                                                                                          |   |                                                                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                              | Выполнение типовых расчетов                                                                                                                                              |   | тиях<br>Защита типовых расчетов (февраль-март)                                                                                                |
| 3. | Предел и непрерывность функций                               | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.<br>Выполнение типовых расчетов  | 9 | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий на практических занятиях<br>Защита типовых расчетов (февраль-март) |
| 4  | Производная и дифференциал                                   | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.<br>Выполнение типовых расчётов. | 8 | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий на практических занятиях<br>Защита типовых расчетов (март-апрель)  |
| 5. | Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.<br>Выполнение типовых расчётов  | 8 | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий на практических занятиях<br>Защита типовых расчетов (март-апрель)  |
| 6  | Исследование поведения функций                               | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.<br>Выполнение типовых расчётов  | 6 | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий на практических занятиях<br>Защита типовых расчетов (апрель-май)   |
| 7. | Интегральное исчисление функции одной переменной             | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.<br>Выполнение типовых расчётов  | 8 | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий практических занятиях<br>Защита типовых расчетов (сен-             |

|     |                                                           |                                                                                                                                                                          |   |                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                           |                                                                                                                                                                          |   | тябрь)                                                                                                                                            |
| 8.  | Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.<br>Выполнение типовых расчётов  | 6 | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий на практических занятиях<br>Защита типовых расчетов (сентябрь-октябрь) |
| 9   | Ряды                                                      | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.<br>Выполнение типовых расчетов. | 8 | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий на практических занятиях<br>Защита типовых расчетов (ноябрь)           |
| 10. | Обыкновенные дифференциальные уравнения.                  | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.<br>Выполнение типовых расчетов. | 8 | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий на практических занятиях<br>Защита типовых расчетов (ноябрь)           |
| 11. | Кратные и криволинейные интегралы                         | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.<br>Выполнение типовых расчетов. | 8 | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий на практических занятиях<br>Защита типовых расчетов (ноябрь-декабрь)   |
| 12  | Дифференциальные уравнения в частных производных          | Изучение теоретического материала по конспектам лекций и по основным источникам литературы.<br>Выполнение практических домашних заданий.<br>Выполнение типовых расчетов  | 4 | Теоретический опрос на практических занятиях.<br>Проверка домашних заданий на практических занятиях<br>Защита типовых расчетов (ноябрь-декабрь)   |
| 13  |                                                           | Подготовка к экзамену                                                                                                                                                    | 4 | Экзамен                                                                                                                                           |

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

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

Для успешного освоения дисциплины, студент использует такие программные средства как Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2013

### **8.2 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<https://biblio-online.ru/>) ;

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| <b>№</b> | <b>Вид работ</b>                           | <b>Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Занятия лекционного типа                   | Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016)<br>Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, 4033Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5045Л, 5046Л                                                                                                           |
| 2.       | Занятия семинарского типа                  | Аудитории 208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, а также аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016).<br>Ауд., 2026Л, 2027Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 5043Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н                                                                                       |
| 3.       | Лабораторные занятия                       | Не предусмотрены                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.       | Курсовое проектирование                    | Не предусмотрено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.       | Групповые и индивидуальные консультации    | Аудитории 208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, 305Н                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.       | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office 2016).<br>Ауд. 520А, 207Н, 208Н, 209Н, 212Н, 214Н, 201А, 205А, А208Н, 202А, 210Н, 216Н, 513А, 514А, 515А, 516А, 2026Л, 2027Л, 4033Л, 4034Л, 4035Л, 4036Л, 4038Л, 4039Л, 5040Л, 5041Л, 5042Л, 5043Л, 5045Л, 5046Л, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н |
| 7.       | Самостоятельная работа                     | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета<br>Ауд.213А, 218А, 201Н, 202Н, 203Н, А203Н                                                                                             |



Экспертное заключение  
на рабочую программу по дисциплине **«Математический анализ»**,  
для обучающихся по направлению подготовки **27.03.03 Системный  
анализ и управление**, направленность (профиль): Системный анализ и  
управление экономическими процессами (**академический бакалавриат**),  
разработанную на кафедре информационных образовательных технологий  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»  
Разработчик: Канд. педагог. наук, доцент кафедры информационных  
образовательных технологий Засядко Ольга Владимировна

Рецензируемая рабочая программа по дисциплине  
«Математический анализ», для студентов ВО обучающимся по  
направлению подготовки (профиль) 27.03.03 Системный анализ и  
управление Направленность (профиль) Системный анализ и управление  
экономическими процессами.

Рабочая программа, включает в себя следующие разделы: цели и  
задачи дисциплины, требования к уровню освоения дисциплины, перечень  
планируемых результатов обучения, объём дисциплины и виды учебной  
работы (часы), содержание дисциплины, учебно-методическое обеспечение  
дисциплины, задания для самостоятельной работы студентов, фонд  
оценочных средств.

Пояснительная записка отражает назначение данной дисциплины и ее  
роль в подготовке студента. Распределение материала по разделам  
соответствует как уровню сложности тем, так и их практической  
значимости. К положительным аспектам рецензируемой программы  
следует отнести: указание в каждом разделе наиболее значимых знаний,  
умений и навыков; подробную расшифровку тематического плана;  
разработки по планированию учебного материала.

Считаю, что рабочая программа по дисциплине «Математический  
анализ» Засядко О.В. выполнена на достаточно высоком методическом  
уровне, отвечает потребностям подготовки современных специалистов и  
позволит повысить эффективность получения знаний по соответствующей  
дисциплине, составлена в соответствии с установленным образовательным  
стандартом по дисциплине. Материал излагается логически  
последовательно, учитывается степень сложности для восприятия  
студентами отдельных разделов.

Данная рабочая программа по дисциплине «Математический анализ»  
может быть одобрена на методическом совете и рекомендована для  
использования в учебном процессе в ФГБОУ ВО «КубГУ».

Замечаний к содержанию нет.

Эксперт:

кандидат физ.-мат. наук, доцент,

зав. кафедрой функ. анализа и алгебры КубГУ  Барсукова В.Ю.

Экспертное заключение

на рабочую программу по дисциплине «**Математический анализ**»,  
для обучающихся по направлению подготовки **27.03.03 Системный  
анализ и управление**, направленность (профиль): Системный анализ и  
управление экономическими процессами (**академический бакалавриат**),  
разработанную на кафедре информационных образовательных технологий  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»  
Разработчик: Канд. педагог. наук, доцент кафедры информационных  
образовательных технологий Засядко Ольга Владимировна

Рецензируемая рабочая программа по дисциплине «Математический анализ», предназначена для студентов ВО образовательной программы по направлению 27.03.03 Системный анализ и управление направленность (профиль) - Системный анализ и управление экономическими процессами, очной формы обучения.

Рабочая программа, включает в себя следующие разделы: цели и задачи дисциплины, требования к уровню освоения дисциплины, перечень планируемых результатов обучения, объем дисциплины и виды учебной работы (часы), содержание дисциплины, учебно-методическое обеспечение дисциплины, задания для самостоятельной работы студентов, фонд оценочных средств.

Достоинством рабочей программы является методически грамотно подобранный материал для изучения тем по дисциплине «Математический анализ».

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Математический анализ» составлен в соответствии с установленным образовательным стандартом по дисциплине, выполнен на достаточно высоком методическом уровне, отвечает потребностям подготовки современных специалистов и позволит повысить эффективность получения знаний по соответствующей дисциплине.

Данная рабочая программа по дисциплине «Математический анализ» может быть одобрена на методическом совете и рекомендована для использования в учебном процессе в ФГБОУ ВО «КубГУ».

Замечаний к содержанию нет.

Эксперт:

Зам. генерального директора ООО «Риф» Чистяков Э.М.

