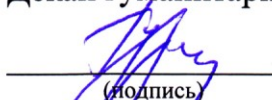


Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан гуманитарного факультета


_____ В.Е. Гурский
(подпись)

14.10.2013г.
_____ (дата утверждения)

Регистрационный № УД- 1544/р.

Математический анализ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине

для специальности:

1-31 03 07-03

Прикладная информатика

Факультет Гуманитарный

Кафедра Информационных технологий

Курс (курсы) 1

Семестр (семестры) 1, 2

Лекции 102

Экзамен 1, 2

Практические (семинарские)

занятия 102

Зачет 1, 2

Лабораторные

занятия

Курсовая работа (проект)

Аудиторных часов по учебной дисциплине 204

Всего часов по учебной дисциплине 390

Форма получения высшего образования очное

Составил(а) Р.Э. Садкова

2013 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Математический анализ» разработана для специальности «Прикладная информатика» шифр 1-31 03 07-03 высших учебных заведений. Целью изучения дисциплины является:

- дать студентам знания основ математического аппарата, необходимого для научно-обоснованного выбора решений теоретических и практических;
- формировать умения грамотно анализировать основные проблемы, возникающие в практической деятельности специалиста гуманитарного профиля;
- привить умение самостоятельно, посредством математического аппарата, осваивать реальные, характерные для специальности задачи;
- развить логическое мышление, аналитические способности, интеллект, необходимые для решения научных и практических задач гуманитарного профиля;
- обеспечить овладение студентами теоретических основ данного курса, добиться четкого знания определений и основных теорем изучаемых разделов курса;
- выработать четкое овладение основными методами решения задач;
- выработать умение формулировать задачи гуманитарного профиля в точных и строгих соотношениях с использованием соответствующих математических символов;
- выработать понимание универсальности математических методов в задачах описания явлений и процессов в разных областях практической деятельности;
- сформировать у студентов научное мировоззрение, рассмотрение предметов и явлений во всей их определенности, без искажений;
- подготовить высококвалифицированного специалиста, развить его интеллект и способности к логическому и алгоритмическому мышлению.

В результате освоения курса «Математический анализ» студент должен:

знать:

- основные понятия, определения и теоремы дисциплины, предусмотренные программой;
- наиболее эффективные и часто используемые на практике методы и алгоритмы решения задач.

уметь:

- применять методологические основы высшей математики в практической деятельности;
- решать типовые задачи, рассматриваемые в курсе высшей математики;

- составлять простейшие математические модели, разрабатывать алгоритмы их реализации, анализировать полученные результаты и прогнозировать ситуацию на будущее;

- самостоятельно расширять круг математических знаний, используя необходимую научную, учебную и справочную литературу.

приобрести навыки:

- решения типовых задач дисциплины;
- составления простейших математических моделей;
- анализа полученных результатов.

Изучение курса «Математический анализ» рассчитано на 390 часов, в том числе 204 часа аудиторных занятий.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение в математический анализ

Действительные числа. Числовые множества. Отображения. Счётные и несчётные множества.

Числовые последовательности. Сходящиеся последовательности, их свойства. Сходимость монотонных последовательностей. Число «e».

Функция одной переменной. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Бесконечные пределы и пределы на бесконечности.

Непрерывность функции в точке. Односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва. Непрерывность монотонной функции. Непрерывность обратной и сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Замечательные пределы. Сравнение функций. O-символика. Локальные свойства непрерывных функций. Достижение непрерывной на отрезке функцией своих экстремальных значений (теорема Вейерштрасса).

Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Дифференцируемость функции в точке. Производная. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная обратной функции. Производная сложной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала.

Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.

Стационарные точки функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, правила Лопиталя раскрытия неопределённостей.

Формула Тейлора. Различные способы представления остаточного члена. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора.

Монотонные дифференцируемые функции. Экстремумы. Необходимое условие экстремума. Исследование критических точек. Глобальный

экстремум. Выпуклость функции. Асимптоты. Построение эскиза графика функции.

Тема 3. Неопределённый интеграл

Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные основных элементарных функций. Замена переменных в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям. Неберущиеся интегралы. Существование элементарных первообразных у элементарных функций.

Тема 4. Определённый интеграл и его приложения

Определённый интеграл Римана. Интегрируемость непрерывной функции. Необходимые и достаточные условия интегрируемости в смысле Римана. Основные свойства определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Основные приёмы вычисления определённого интеграла.

Длина дуги, площадь фигуры, объём тела, использование интегралов для их вычисления. Приложение интегралов в механике, физике, экономике.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Предел. Повторные пределы. Непрерывность. Непрерывность по одной из переменных. Непрерывность на множестве.

Дифференцируемость в точке функции нескольких переменных. Частные производные. Условия дифференцируемости. Дифференциал. Дифференцирование сложных функций нескольких переменных. Инвариантность формы первого дифференциала.

Производные и дифференциалы высших порядков. Условия равенства смешанных производных. Формула Тейлора. Теорема о неявной функции.

Экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия локального экстремума. Условные экстремумы функций двух переменных. Метод неопределённых множителей Лагранжа. Глобальный экстремум.

Тема 6. Двойные интегралы

Определение двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Стандартная область. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах.

Тема 7. Числовые ряды

Числовые положительные ряды. Сравнение положительных рядов. Признаки сходимости (Коши, Даламбера, интегральный). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная сходимость. Действия над рядами.

Тема 8. Степенные ряды

Функциональный ряд. Область сходимости. Равномерная сходимость функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов.

Степенные ряды. Теорема Абеля. Множество сходимости степенного ряда. Радиус сходимости. Свойства суммы степенного ряда. Представление функций степенными рядами. Ряд Тейлора. Основные степенные разложения и их приложения к приближённым вычислениям.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в математический анализ	18	16					
1.1	Введение. Операции над множествами.	4						
1.2	Предел числовой последовательности.	2	2					
1.3	Предел функции.	2	4					сам
1.4	Бесконечно малые и бесконечно большие функции	2	2					
1.5	Основные теоремы о пределах	2	4					сам
1.6	Непрерывность функций	2	2					
1.7	Свойства непрерывных функций	2						
1.8	Элементарные функции	2	2					
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	20	24					
2.1	Производная функции в точке	2						
2.2	Правила дифференцирования функций	2						
	Дифференцирование	2	4					

2.3	обратной и сложной функций							
2.4	Производные высших порядков	2	2					сам
2.5	Дифференциал функции	2	2					
2.6	Свойства дифференцируемых функций	2	4					сам
2.7	Монотонность и экстремумы функции	2	4					сам
2.8	Исследование функции на выпуклость. Общая схема исследования функции.	2	6					
2.9	Формула Тейлора.	2						
2.10	Разложение элементарных функций по формуле Маклорена.	2	2					
3.	Неопределённые интегралы.	10	10					
3.1	Неопределённый интеграл и его свойства	2						
3.2	Основные методы интегрирования	2	2					
3.3	Интегрирование рациональных функций	2	2					
3.4	Интегрирование тригонометрических функций	2	2					
3.5	Интегрирование иррациональных функций	2	4					
4.	Определённый интеграл и его приложение	18	18					
4.1	Определение определённого интеграла	2						
4.2	Основные свойства определённого интеграла	2						
4.3	Формула Ньютона-Лейбница	2	4					
4.4	Вычисление площади плоской фигуры	2	4					
4.5	Вычисление объёма тела	2	2					
4.6	Вычисление длины дуги	2	4					
4.7	Приложение определённого интеграла	2						

	к решению физических задач							
4.8	Несобственные интегралы первого рода	2	2					
4.9	Несобственные интегралы второго рода	2	2					
5.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	16	18					
5.1	Предел и непрерывность функции нескольких переменных	2						
5.2	Частные производные функций нескольких переменных	2	2					
5.3	Полный дифференциал функций нескольких переменных	2	4					сам
5.4	Частные производные и полный дифференциал сложной функции	2	2					сам
5.5	Частные производные и дифференциалы высших порядков	2	2					
5.6	Формула Тейлора для функции нескольких переменных	2						
5.7	Экстремумы функции двух переменных	2	2					
5.8	Условные экстремумы функции двух переменных	2	4					сам
6.	Двойные интегралы	4	2					
6.1	Двойной интеграл и его свойства	2						
6.2	Вычисление Двойного интеграла	2	2					
7.	Числовые ряды.	8	6					
7.1	Числовые положительные ряды	2						
7.2	Признаки сравнения положительных рядов	2	2					
7.3	Достаточные признаки сходимости положительных рядов	2	2					
7.4	Признак Лейбница	2	2					
	Степенные ряды.	8	8					

8.								
8.1	Равномерная сходимость функционального ряда	2	2					
8.2	Сходимость спепенного ряда	2	2					сам
8.3	Разложение функции в степенные ряды	2	2					сам
8.4	Некоторые приложения степенных рядов	2	2					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин, В.А. Основы математического анализа / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - Москва: Наука, 1982. – 448 с.
2. Гусак, А.А. Высшая математика /А.А. Гусак. - Минск: ТетраСистемс, 2001. – 433 с.
3. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс / Д.Т. Письменный. - Москва: Айрис-пресс, 2006. – 286 с.
4. Ильин, В.А. Высшая математика / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - Москва: Проспект, 2002. – 392 с.
5. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления / Г.М. Фихтенгольц. - Москва: Наука, 1997. – 398 с.
6. Герасимович, А.И. Высшая математика / А.И. Герасимович, Н.А. Рысюк. – Минск: Высшая школа, 1990. – 288 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7. Гурский, Е.И. Руководство к решению задач по высшей математике, Ч.1 / Е.И. Гурский. – Минск: Высшая школа, 1989. – 349 с.
8. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах, Ч.1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов. – Москва: 1986. – 416 с.
9. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. – Москва: 1985. – 444 с.
10. Толстов, Г.П. Элементы математического анализа, Т 1,2 / Г.П. Толстов. – Москва: Наука, 1966. – 480 с, – 464 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценка промежуточных учебных достижений студента осуществляется по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение всех видов учебных занятий;
- организация самостоятельной работы студентов;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- сдача зачета по дисциплине;
- сдача экзамена.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ:

- ПЗ№1 Множества. Числовые последовательности.
- ПЗ№2,3 Предел функции.
- ПЗ№4 Замечательные пределы.
- ПЗ№5 Сравнение бесконечно малых функций. Раскрытие неопределённостей.
- ПЗ№6,7 Непрерывность и точки разрыва функции. Единичная функция.
- ПЗ№8 Итоговое занятие по теме №1.
- ПЗ№9 Дифференцирование функций с помощью правил и таблицы производных.
- ПЗ№10 Производная сложной функции.
- ПЗ№11 Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование функций заданных неявно и параметрически.
- ПЗ№12 Производные высших порядков.
- ПЗ№13 Дифференциал функции. Его применение в приближённых вычислениях.
- ПЗ№14,15 Правило Лопиталья-Бернулли.
- ПЗ№16 Монотонность и экстремумы функции.
- ПЗ№17,18 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба и асимптоты графика функции.
- ПЗ№19 Контрольная работа по темам №1 и 2.
- ПЗ№20 Приложение формулы Тейлора.
- ПЗ№21 Непосредственное интегрирование функций.
- ПЗ№22 Основные методы интегрирования.
- ПЗ№23 Интегрирование рациональных дробей.
- ПЗ№24 Интегрирование тригонометрических функций.
- ПЗ№25 Интегрирование некоторых иррациональных функций.
- ПЗ№26 Вычисление определённого интеграла.
- ПЗ№27 Вычисление определённого интеграла.
- ПЗ№28 Формула Ньютона-Лейбница.
- ПЗ№29 Вычисление площади плоской фигуры в прямоугольных координатах.

- ПЗ№30 Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.
- ПЗ№31 Вычисление объёмов тел вращения.
- ПЗ№32 Вычисление длины дуги плоской кривой.
- ПЗ№33 Несобственные интегралы первого рода.
- ПЗ№34 Несобственные интегралы второго рода.
- ПЗ№35 Область определения функции двух переменных.
- ПЗ№36 Предел и непрерывность функции двух переменных.
- ПЗ№37,38 Частная производная и полный дифференциал функции нескольких переменных.
- ПЗ№39 Производные и дифференциалы высших порядков.
- ПЗ№40,41 Экстремумы функции двух переменных.
- ПЗ№42 Подготовка к контрольной работе по теме №5.
- ПЗ№43 Контрольная работа.
- ПЗ№44 Вычисление двойного интеграла.
- ПЗ№45 Числовые ряды. Необходимый признак сходимости.
- ПЗ№46 Признаки сходимости числовых рядов.
- ПЗ№47 Признак Лейбница.
- ПЗ№48 Сходимость функциональных рядов.
- ПЗ№49 Сходимость степенных рядов.
- ПЗ№50 Действия со степенными рядами.
- ПЗ№51 Приложения степенных рядов.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
(примерная форма)

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1.			

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на ____ / ____ учебный год

№ П П	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
г.) _____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 201_

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)