

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Амурский государственный университет»

Кафедра Информационных и управляющих систем

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Основной образовательной программы по специальности

230201 – Информационные системы и технологии

Благовещенск, 2012 г.

УМКД разработан кандидатом физико-математических наук, доцентом
Ереминой Викторией Владимировной

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры

Протокол заседания кафедры от «12» января 2012 г. № 6

Зав. кафедрой _____ / _____ /

УТВЕРЖДЕН

Протокол заседания УМСС 230201.65– Информационные системы и
технологии

от «09» января 2012 г. № 3

Председатель УМСС _____ / _____ /

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: ознакомление студентов с основами математического анализа, выбором методов и средств решения задачи; формирование логического мышления.

Задачи дисциплины:

- изучение основных методов решения задач по основным разделам дисциплины;
- формирование устойчивых навыков решения прикладных задач.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к федеральному компоненту цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин (ЕН Ф.01. 2) государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 230201.65 «Информационные системы и технологии» (квалификация (степень) «инженер»).

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения дисциплин общего цикла среднего образования: алгебра и начала анализа; геометрия.

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате освоения данной дисциплины необходимы для успешного освоения дисциплин математического и естественнонаучного (ЕН), а также общепрофессионального (ОПД) циклов государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 230201.65 «Информационные системы и технологии» (квалификация (степень) «инженер»).

3 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: дифференциальное и интегральное исчисления.
- 2) Уметь: применять математические методы для решения практических задач.
- 3) Владеть: элементами функционального анализа, методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов.

В рамках данной дисциплины рассматриваются следующие дидактические единицы: дифференциальное и интегральное исчисления, элементы теории функций и функционального анализа, теория функций комплексного переменного, дифференциальные уравнения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
				Лек	Пр	Лаб	Сам	
1	Функции, предел, непрерывность	1	1-3	6	8	0	8	Контрольная работа, типовой расчет
2	Дифференциальное исчисление	1	4-6	6	10	0	10	Контрольная работа, типовой расчет
3	Интегральное исчисление	1	7-9	6	8	0	8	Контрольная работа, типовой расчет
4.	Дифференциальные уравнения	1	10-12	6	10	0	10	Контрольная работа, типовой расчет
5	Функции нескольких переменных	1	13-14	4	6	0	6	Контрольная работа, типовой расчет
6	Элементы теории функций и функционального анализа	1	15-16	4	6	0	6	Собеседование
7	Теория функций комплексного переменного	1	17-18	4	6	0	6	Собеседование
	Промежуточная аттестация	1	19-21	0	0	0	36	Экзамен
	Всего по разделам			36	54	0	90	

5 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Лекции

5.1.1 Раздел 1. Функции, предел, непрерывность

Определение и способы задания функции; обзор элементарных функций и их графиков; предел функции; бесконечно малые и бесконечно большие величины; основные теоремы о пределах; непрерывность функции; комплексные числа.

5.1.2 Раздел 2. Дифференциальное исчисление

Понятие производной и ее геометрический смысл; правила дифференцирования и производные элементарных функций; дифференциал функции; производные и дифференциалы высших порядков; параметрическое задание функции и ее дифференцирование; свойства дифференцируемых функций; возрастание и убывание функций; максимумы и минимумы; асимптоты; построение графиков функций; формула Тейлора

5.1.3 Раздел 3. Интегральное исчисление

Первообразная функции и неопределенный интеграл; основные методы интегрирования; интегрирование дробно-рациональных, тригонометрических и иррациональных функций; понятие определенного интеграла и его свойства; несобственные интегралы; приложения определенного интеграла в геометрии и в физике.

5.1.4 Раздел 4. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения высших порядков; линейные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения в частных производных; уравнения и задачи математической физики

5.1.5 Раздел 5. Функции нескольких переменных

Понятие и свойства функции нескольких переменных; дифференциальное исчисление функции нескольких переменных; интегральное исчисление функции нескольких переменных.

5.1.6 Раздел 6. Элементы теории функций и функционального анализа

Элементы общей теории множеств; метрические пространства; множества в метрических пространствах; точечные множества на числовой прямой и на плоскости; интегралы по абстрактным множествам; мера и интеграл на числовой прямой и на плоскости; пространство Лебега

5.1.7 Раздел 7. Теория функций комплексного переменного

Функции комплексного переменного; простейшие трансцендентные функции; производная и дифференциал; конформные отображения; интегрирование функций комплексного переменного

5.2 Практические занятия

5.2.1 Практическая работа 1. Функция. Построение графика функции

5.2.2 Практическая работа 2. Предел функции

5.2.3 Практическая работа 3. Непрерывность функции

5.2.4 Практическая работа 4. Производная функции

5.2.5 Практическая работа 5. Дифференциал функции

5.2.6 Практическая работа 6. Исследование функции

5.2.7 Практическая работа 7. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле

5.2.8 Практическая работа 8. Интегрирование по частям

5.2.9 Практическая работа 9. Интегрирование рациональных дробей

5.2.10 Практическая работа 10. Интегрирование иррациональных функций

5.2.11 Практическая работа 11. Интегрирование тригонометрических функций

5.2.12 Практическая работа 12. Вычисление определенного интеграла

5.2.13 Практическая работа 13. Несобственные интегралы

5.2.14 Практическая работа 14. Вычисление площади фигуры, длины дуги, объема тела с помощью определенного интеграла

5.2.15 Практическая работа 15. Дифференциальные уравнения первого порядка

5.2.16 Практическая работа 16. Дифференциальные уравнения высших порядков

5.2.17 Практическая работа 17. Линейные уравнения высших порядков

5.2.18 Практическая работа 18. Системы дифференциальных уравнений

5.2.19 Практическая работа 19. Дифференциальные уравнения первого порядка в частных производных

5.2.20 Практическая работа 20. Типы уравнений второго порядка в частных производных

5.2.21 Практическая работа 21. Уравнение колебания струны

5.2.22 Практическая работа 22. Уравнение теплопроводности

6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	Функции, предел, непрерывность	Выполнение контрольной работы, оформление типового расчета	8
2	Дифференциальное исчисление	Выполнение контрольной работы, оформление типового расчета	10
3	Интегральное исчисление	Выполнение контрольной работы, оформление типового расчета	8
4.	Дифференциальные уравнения	Выполнение контрольной работы, оформление типового расчета	10
5	Функции нескольких переменных	Выполнение контрольной работы, оформление типового расчета	6
6	Элементы теории функций и функционального анализа	Подготовка к собеседованию	6
7	Теория функций комплексного переменного	Подготовка к собеседованию	6
	Промежуточная аттестация	Подготовка к экзамену	36

7 МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ

Для дисциплин государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования специальности 230201.65 «Информационные системы и технологии» (квалификация (степень) «инженер») компетенции отсутствуют.

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- лабораторные (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, решение задач);

- тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирование алгоритмического мышления);
- активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка презентаций по темам домашних работ);
- самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме согласно требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 230201.65 «Информационные системы и технологии» (квалификация (степень) «инженер») должен составлять не менее 18 часов аудиторных занятий:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма (вид) образовательных технологий	Количество часов
1	Функции, предел, непрерывность	Мультимедиа лекции	6
2	Дифференциальное исчисление	Мультимедиа лекции	6
3	Интегральное исчисление	Мультимедиа лекции	6
4.	Дифференциальные уравнения	Мультимедиа лекции	6
5	Функции нескольких переменных	Мультимедиа лекции	4
6	Элементы теории функций и функционального анализа	Мультимедиа лекции	4
7	Теория функций комплексного переменного	Мультимедиа лекции	4
	Всего по разделам		36

9 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

9.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

9.1.1 Индивидуальные задания для выполнения контрольных работ

9.1.2 Индивидуальные задания для выполнения типовых расчетов

9.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

9.2.1 Вопросы к экзамену:

9.2.1.1 Понятие элементарной функции. Действительные числа

9.2.1.2 Функции и их свойства

9.2.1.3 Предел числовой последовательности

- 9.2.1.4 Число e . Второй замечательный предел
- 9.2.1.5 Предел функции в точке. Геометрический смысл
- 9.2.1.6 Предел функции на бесконечности. Геометрический смысл
- 9.2.1.7 Бесконечно-малые функции и их свойства
- 9.2.1.8 Бесконечно-большие функции и их свойства
- 9.2.1.9 Сравнение бесконечно-малых функций
- 9.2.1.10 Основные теоремы о пределах и их применение
- 9.2.1.11 Первый замечательный предел
- 9.2.1.12 Непрерывность функции в точке и на множестве
- 9.2.1.13 Односторонние пределы
- 9.2.1.14 Односторонняя непрерывность. Точки разрыва
- 9.2.1.15 Свойства функции непрерывных точек
- 9.2.1.16 Свойства функции непрерывности на отрезке
- 9.2.1.17 Задачи приводимые к понятию производной
- 9.2.1.18 Понятие производной её геометрический и механический смысл
- 9.2.1.19 Основные правила вычисления производных
- 9.2.1.20 Производная сложной функции
- 9.2.1.21 Производная обратной функции
- 9.2.1.22 Производная основных элементарных функций
- 9.2.1.23 Производная показательной-степенной функции
- 9.2.1.24 Таблица производных
- 9.2.1.25 Производная неявно заданной функции
- 9.2.1.26 Понятие дифференциала и его геометрический смысл
- 9.2.1.27 Дифференциал сложной функции
- 9.2.1.28 Применение дифференциала для приближенных вычислений
- 9.2.1.29 Производные высших порядков. Формула Лейбница. Физический смысл второй производной
- 9.2.1.30 Дифференциалы высших порядков. Инвариантность формы. Формула первого порядка
- 9.2.1.31 Параметрически заданные функции и их дифференцирование (первая и вторая производные)
- 9.2.1.32 Теорема Ферма и её геометрический смысл
- 9.2.1.33 Теорема Ролля и её геометрический смысл
- 9.2.1.34 Теорема Лагранжа и её геометрический смысл
- 9.2.1.35 Правила Лопиталья
- 9.2.1.36 Возрастающие и убывающие функции
- 9.2.1.37 Экстремум (первое и второе правило для его нахождения)
- 9.2.1.38 Выпуклость, вогнутость и точки перегиба

- 9.2.1.39 Асимптоты
- 9.2.1.40 Исследование функции и построение графика функции
- 9.2.1.41 Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа
- 9.2.1.42 Разложение элементарных функций по формуле Тейлора
- 9.2.1.43 Понятие первообразной функции и неопределённого интеграла
- 9.2.1.44 Свойства неопределённого интеграла
- 9.2.1.45 Таблица интегралов
- 9.2.1.46 Метод интегрирования по частям в неопределённом интеграле
- 9.2.1.47 Метод замены в неопределённом интеграле
- 9.2.1.48 Интегрирование простейших дробей (4 вида + рекуррентная формула)
- 9.2.1.49 Интегрирование дробно-рациональных функций (теорема Безу, теорема разложения дробно-рациональных функций на простейшие, метод частных значений, метод неопределённых коэффициентов)
- 9.2.1.50 Интегрирование иррациональных функций
- 9.2.1.51 Интегрирование тригонометрических функций
- 9.2.1.52 Определение и свойства определённого интеграла
- 9.2.1.53 Формула Ньютона-Лейбница
- 9.2.1.54 Интегрирование по частям в определённом интеграле
- 9.2.1.55 Замена переменных в определённом интеграле
- 9.2.1.56 Несобственные интегралы первого рода
- 9.2.1.57 Несобственные интегралы второго рода
- 9.2.1.58 Геометрические приложения определённого интеграла: площадь плоской фигуры, вычисление объёма тел, длина дуги и площадь поверхности вращения
- 9.2.1.59 Физические приложения определённого интеграла (статические моменты, центр тяжести, моменты инерции)
- 9.2.1.60 Функция нескольких переменных
- 9.2.1.61 Частные производные
- 9.2.1.62 Дифференциал функции нескольких переменных
- 9.2.1.63 Производная по направлению, градиент
- 9.2.1.64 Частные производные высших порядков
- 9.2.1.65 Дифференциалы высших порядков
- 9.2.1.66 Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям
- 9.2.1.67 Производная сложной функции. Полная производная
- 9.2.1.68 Дифференцирование неявной функции
- 9.2.1.69 Экстремум функции двух переменных (основные понятия)
- 9.2.1.70 Необходимые и достаточные условия экстремума
- 9.2.1.71 Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области
- 9.2.1.72 Касательная плоскость и нормаль к поверхности

- 9.2. 1.73 Понятие двойного интеграла
- 9.2. 1.74 Геометрический и физический смысл двойного интеграла
- 9.2. 1.75 Свойства двойного интеграла
- 9.2. 1.76 Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах
- 9.2. 1.77 Вычисление двойного интеграла в полярных координатах
- 9.2. 1.78 Приложения двойного интеграла
- 9.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
- 9.3.1 Карточки с заданиями и методическими указаниями по выполнению практических работ

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

- 10.1 Шипачев, В.С. Основы высшей математики: учеб. пособие: рек. Мин. обр. РФ/ В.С. Шипачев; под ред. А.Н. Тихонова. – 5-е изд., 7-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003, 2009. – 480 с.
- 10.2 Долгих, В.Я. Математический анализ: [Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной и многих переменных]: Учеб. пособие/ В. Я. Долгих Ч. 1. -2004. -560 с.

б) дополнительная литература:

- 10.3 Сударев, Ю.Н. Основы линейной алгебры и математического анализа: учебное пособие: рек. НМС / Ю.Н. Сударев, Т.В. Першикова, Т.В. Радославова. – М.: Академия, 2009. – 352 с.
- 10.4 Окунев, Л.Я. Высшая алгебра: учебник / Л.Я. Окунев. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. – 336 с.
- 10.5 Львовский, С.Н. Лекции по математическому анализу: учебное пособие / С.Н. Львовский. – М.: Изд-во Моск. Центра непрерывного мат. обр., 2009. – 296 с.
- 10.6 Ивашев-Мусатов, О.С. Начала математического анализа: учебное пособие / О.С. Ивашев-Мусатов. – М.: Лань, 2009. – 256 с.
- 10.7 Аксененкова, И.М. Ряды. Интеграл Фурье и преобразование Фурье. Приложения: учебное пособие / И.М. Аксененкова [и др.]. – М.: Либроком, 2009. – 205 с.
- 10.8 Пак, В.В. Высшая математика: учебник / В.В. Пак, Ю.Л. Носенко. – Донецк: Сталкер, 2009. – 558 с.
- 10.9 Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович. – М.: АСТ: Астрель, 2009. – 559 с.

в) периодические издания:

- 10.10 Математика. Реферативный журнал

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование ресурса	Характеристика
1	http://www.iqlib.ru	Интернет библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знаний.
2	http://www.intuit.ru	Интернет-университет информационных технологий, в котором собраны электронные и видео-курсы по отраслям знаний
3	http://amursu.ru	Сайт АмГУ, Библиотека – электронная библиотека АмГУ
4	http://www.biblioclub.ru	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека – online»: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, а так же содержит материалы по точным и естественным наукам

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами

12 РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Семестровый модуль дисциплины						
№ п/п	Раздел дисциплины	Виды контроля	Сроки выполнения (недели)	Максимальное количество баллов	посещение, активность на занятиях	Максимальное количество баллов за модуль
1	Функции, предел, непрерывность	КР № 1 ТР № 1	3	5	2	10
			1-3	3		
2	Дифференциальное исчисление	КР № 2 ТР № 2	6	5	2	10
			4-6	3		
3	Интегральное исчисление	КР № 3 ТР № 3	9	5	2	10
			7-9	3		
4	Дифференциальные уравнения	КР № 4 ТР № 4	12	5	2	10
			10-12	3		
5	Функции нескольких переменных	КР № 5 ТР № 5	13	5	2	10
			14	3		
6	Элементы теории функций и функционального анализа	собеседование	15-16	3	2	5
7	Теория функций комплексного переменного	собеседование	17-18	3	2	5
	Промежуточная аттестация	экзамен	19-21	40	0	40
Итого						100

