

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ИТУС

В. Г. Рубанов
« 24 » _____ 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Математический анализ

Направление подготовки:
09.03.04 Программная инженерия

профиль подготовки:

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная


Институт информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 229 от 12 марта 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», профиль «Разработка программно-информационных систем».

Составитель: к.ф.-м.н.  (С.В. Зуев)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 16 » 04 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

« 16 » 04 2015 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (В.М. Поляков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
Информационных технологий и управляющих систем

« 23 » 04 2015 г., протокол № 3/12

Председатель: доцент  (Ю.И. Солопов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	владение основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) определения, основные факты и теоремы дифференциального и интегрального исчислений функций одной и нескольких переменных; 2) основные часто используемые в приложениях типы дифференциальных уравнений и методы их решения; 3) основные теоремы о числовых и функциональных рядах; 4) иметь представление о функциях комплексного переменного, интегральных преобразованиях и операционном исчислении <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) находить пределы элементарных функций; 2) дифференцировать элементарные функции; 3) находить простейшие неопределенные интегралы; 4) вычислять определенные интегралы и решать простейшие прикладные задачи с их помощью; 5) разлагать простейшие функции в степенные ряды и ряды Фурье; 6) находить общие решения и решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем; 7) применять прямое и обратное преобразование Лапласа; 8) суммировать простейшие функциональные ряды <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) методами дифференциального исчисления для исследования поведения функций и построения их графиков; 2) основными методами интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений; 3) средствами математического анализа для моделирования простейших явлений и процессов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Алгебра и начала анализа (общеобразовательный стандарт)
2	Геометрия (общеобразовательный стандарт)
3	Алгебра и геометрия

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика
2	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Вычислительная математика
4	Численные методы
5	Экология
6	Исследование операций и теория игр
7	Планирование эксперимента
8	Дискретная математика
9	Алгоритмы и структуры данных
10	Теория информации
11	Системное моделирование
12	Системный анализ и обработка информации
13	Системы реального времени
14	Компьютерная математика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зач. единиц, 468 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	468	154	154	160
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	187	68	68	51
лекции	85	34	34	17
лабораторные	—	—	—	—
практические	102	34	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	281	86	86	109
Курсовой проект	—	—	—	—
Курсовая работа	—	—	—	—
Расчетно-графические задания	—	—	—	—
Индивидуальное домашнее задание	54	18	18	18
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	218	68	68	55
Форма промежуточная аттестация	36	<i>Зачет</i>	<i>Зачет</i>	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Комплексные числа и многочлены					
	Понятие комплексного числа. Алгебраическое и тригонометрическое представление. Многочлены, разложение на множители.	6	6		14
2. Введение в математический анализ					
	Основы теории множеств. Последовательности и функции. Пределы. Непрерывность.	10	10		28
3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной					
	Производная. Дифференциал. Геометрические и физические приложения. Исследование функций и построение графиков.	12	12		30
4. Дифференциальное исчисление функций многих переменных					
	Понятие функции многих переменных. Частная производная и дифференциал. Производная по направлению и градиент. Локальный экстремум.	6	6		14
	ВСЕГО	34	34		86

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
5. Неопределенный интеграл					
	Первообразная и интеграл. Методы интегрирования: подстановка, по частям, интегрирование рациональных, тригонометрических, иррациональных выражений.	10	10		28
6. Определенный интеграл					
	Понятие определенного интеграла. Методы вычисления. Несобственные интегралы. Геометрические и физические приложения.	6	6		14
7. Дифференциальные уравнения					

	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения. Понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Нормальные системы дифференциальных уравнений.	14	14		34
8. Числовые ряды					
	Знакоположительные ряды. Сходимость. Знакопередающие ряды. Ряды с членами произвольных знаков. Абсолютная и условная сходимость.	4	4		10
ВСЕГО		34	34		86

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
9. Функциональные и степенные ряды					
	Области сходимости. Разложение функций в ряды Тейлора и Лорана. Применение в приближенных вычислениях.	6	10		34
10. Ряды и преобразование Фурье					
	Разложение периодических функций в ряд Фурье. Интегральное преобразование Фурье. Дискретное преобразование Фурье.	4	10		33
11. Операционное исчисление					
	Преобразование Лапласа. Прямая и обратная задачи операционного исчисления. Решение дифференциальных уравнений.	7	14		42
ВСЕГО		17	34		109

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр № 1				
1	Комплексные числа и многочлены	Алгебраическое представление комплексного числа. Тригонометрическое представление комплексного числа. Разложение многочленов на множители.	6	14
2	Введение в математический анализ	Пределы последовательности Пределы функций, замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывность и точки разрыва.	10	28
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производные элементарных функций. Геометрические приложения, дифференциал. Производные высших порядков, правило Лопиталя. Производные функций, заданных неявно и параметрически. Исследование функций и построение графиков.	12	30
4	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	Частные производные и полный дифференциал. Производная по направлению и градиент. Локальный и условный экстремум.	6	14
ИТОГО:			34	86
семестр № 2				
1	Неопределенный интеграл	Понятие и свойства неопределенного интеграла. Табличное интегрирование. Интегрирование подведением под знак дифференциала. Подстановка в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, иррациональных функций, рационально-тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	10	28
2	Определенный интеграл	Вычисление определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Физические приложения определенного интеграла.	6	14
3	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение и задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения.	14	34

		Понижение порядка дифференциального уравнения Линейные дифференциальные уравнения второго и высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.		
4	Числовые ряды	Исследование сходимости знакоположительных рядов. Исследование сходимости знакочередующихся рядов. Ряды с членами произвольных знаков. Абсолютная и условная сходимость	4	10
ИТОГО:			34	86
семестр № 3				
1	Функциональные и степенные ряды	Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	10	22
2	Ряды и преобразование Фурье	Разложения периодических функций в ряды Фурье. Преобразования Фурье.	10	21
3	Операционное исчисление	Прямая и обратная задачи операционного исчисления. Свойства преобразования Лапласа. Решение обратной задачи операционного исчисления для рациональных изображений. Решение дифференциальных уравнений и систем операторным методом.	14	30
ИТОГО:			34	73
ВСЕГО:			102	245

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Комплексные числа и многочлены	<p>Запись комплексного числа и действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическое представление комплексного числа.</p> <p>Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.</p> <p>Извлечение алгебраических корней из комплексного числа в тригонометрической форме. Нахождение квадратных корней в алгебраической форме.</p> <p>Многочлены от комплексной переменной. Схема Горнера. Теорема Безу. Понятие комплексного корня z_0 многочлена и делимость многочлена на $z - z_0$.</p> <p>Основная теорема алгебры. Каноническое разложение многочлена на линейные множители.</p> <p>Свойство симметрии корней многочлена с вещественными коэффициентами.</p>
2	Введение в математический анализ	<p>Понятие множества. Отображение множеств. Общее понятие функции.</p> <p>Понятие последовательности. Способы задания последовательностей. Ограниченность последовательности.</p> <p>Понятие предела последовательности.</p> <p>Бесконечно малые последовательности и их свойства.</p> <p>Правила нахождения пределов последовательностей и примеры их применения.</p> <p>Признаки существования пределов последовательностей.</p> <p>Понятие функции вещественной переменной. Способы задания функции. Предел функции.</p> <p>Понятие непрерывности функции в точке. Элементарные функции и их непрерывность в точках области определения.</p> <p>Раскрытие неопределенности при нахождении предела функции в точке.</p> <p>Первый замечательный предел и его применение при нахождении пределов.</p> <p>Второй замечательный предел и его использование.</p> <p>Натуральный логарифм и третий замечательный предел.</p> <p>Бесконечно малые и бесконечно большие величины.</p> <p>Сравнение бесконечно малых величин.</p> <p>Использование эквивалентности бесконечно малых при нахождении пределов.</p> <p>Односторонние пределы.</p> <p>Понятие непрерывности функции на отрезке.</p> <p>Изолированные точки разрыва и их классификация.</p> <p>Равномерная непрерывность.</p>
3	Дифференциальное исчисление функций	<p>Понятие производной функции в точке. Геометрический и физический смысл производной.</p>

	одной переменной	<p>Общие правила дифференцирования. Правило дифференцирования сложной функции.</p> <p>Производная логарифмической функции $y = \log_a x$.</p> <p>Логарифмическое дифференцирование. Производные степенной и показательной функций.</p> <p>Производные обратных тригонометрических функций.</p> <p>Понятие обратной функции. Теорема о производной обратной функции.</p> <p>Производные функций, заданных неявно и параметрически.</p> <p>Геометрические приложения производной. Уравнение касательной и нормали к кривой в данной точке.</p> <p>Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала.</p> <p>Линеаризация функции. Приближенные вычисления значения функции с помощью ее линеаризации.</p> <p>Свойство инвариантности формы дифференциала при замене переменной.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Понятие локального экстремума функции. Теорема Ферма.</p> <p>Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей различных типов.</p> <p>Формула Тейлора в форме Пеано. Ее доказательство для случая $n=2$.</p> <p>Нахождение промежутков возрастания и убывания функции.</p> <p>Исследование функции на выпуклость, вогнутость и на экстремум.</p> <p>Исследование характера критических точек второго порядка.</p> <p>Асимптоты графика функции.</p> <p>Общий план исследования поведения функции и построение эскиза графика по характерным точкам.</p>
4	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	<p>Понятие функции нескольких аргументов. Способы задания.</p> <p>Предел функции нескольких переменных в точке.</p> <p>Непрерывность функции.</p> <p>Понятие частной производной. Геометрический смысл частной производной для функции двух переменных.</p> <p>Дифференцируемость функции нескольких переменных.</p> <p>Полный дифференциал и его связь с приращением функции.</p> <p>Частные производные сложных и неявных функций нескольких переменных.</p> <p>Понятие точки экстремума функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума.</p> <p>Достаточные условия экстремума. Исследование функций на экстремум.</p> <p>Понятие скалярного поля. Производная по направлению.</p> <p>Градиент функции нескольких переменных и его основное свойство.</p>
5	Неопределенный интеграл	<p>Понятие первообразной и неопределенного интеграла.</p> <p>Теорема о первообразной непрерывной функции.</p> <p>Простейшие и основные свойства неопределенного интеграла.</p> <p>Таблица основных неопределенных интегралов. Табличное интегрирование.</p>

		<p>Инвариантность неопределенного интеграла при замене переменной. Преобразование неопределенного интеграла подведением под знак дифференциала.</p> <p>Подстановка в неопределенном интеграле.</p> <p>Тригонометрические подстановки.</p> <p>Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.</p> <p>Разложение правильной рациональной функции на простейшие дроби.</p> <p>Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>Интегрирование рационально-тригонометрических выражений.</p> <p>Интегрирование простейших иррациональностей.</p>
6	Определенный интеграл	<p>Понятие определенного интеграла. Теорема о существовании и единственности определенного интеграла.</p> <p>Свойства определенного интеграла.</p> <p>Производная определенного интеграла по верхнему пределу интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.</p> <p>Замена переменной в определенном интеграле.</p> <p>Определение площади фигуры и объема тела на основании принципа исчерпывания.</p> <p>Нахождение площадей фигур с помощью определенного интеграла.</p> <p>Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла. Нахождение объемов по площадям параллельных сечений.</p> <p>Нахождение длины дуги кривой с помощью определенного интеграла.</p> <p>Общая схема применения определенного интеграла при решении прикладных задач.</p> <p>Несобственный интеграл первого рода. Сходимость и расходимость. Теорема сравнения для несобственных интегралов с неотрицательной подынтегральной функцией.</p> <p>Теорема об абсолютной сходимости несобственных интегралов первого рода. Абсолютная и условная сходимость.</p> <p>Определение и теорема существования двойного интеграла.</p> <p>Свойства двойного интеграла.</p> <p>Геометрический смысл двойного интеграла.</p>
7	Дифференциальные уравнения	<p>Понятие обыкновенного дифференциального уравнения (ОДУ). ОДУ 1-го порядка. Однородные, линейные уравнения и уравнения в полных дифференциалах. ОДУ высших порядков. Теорема Коши, особые решения.</p> <p>Понижение порядка ОДУ. Линейные однородные и неоднородные уравнения. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения Эйлера. Краевые задачи. Нормальные системы ОДУ, методы интегрирования.</p>
8	Числовые ряды	<p>Числовые ряды. Сходимость и расходимость. Необходимый признак сходимости ряда</p> <p>Ряды с положительными членами. Теорема сравнения.</p> <p>Признак Даламбера сходимости ряда с положительными членами.</p>

		<p>Радикальный признак Коши сходимости ряда с положительными членами.</p> <p>Интегральный признак сходимости ряда с положительными членами.</p> <p>Понятие остатка ряда. Задача вычисления суммы ряда с данной точностью.</p> <p>Теорема о равносходимости рядов с положительными членами.</p> <p>Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Задача вычисления суммы знакопередающегося ряда с данной точностью.</p> <p>Абсолютная и условная сходимость числового ряда.</p>
9	Функциональные и степенные ряды	<p>Функциональные ряды. Область сходимости. Понятие равномерной сходимости. Признак равномерной сходимости.</p> <p>Основные теоремы о функциональных рядах.</p> <p>Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда.</p> <p>Свойства степенных рядов.</p> <p>Представление функции в виде степенного ряда. Условие равенства функции сумме ее ряда Тейлора.</p> <p>Разложение в ряд Тейлора по степеням x функций $y = e^x$, $y = \cos x$, $y = \sin x$. Биномиальный ряд.</p> <p>Применения степенных рядов.</p>
10	Ряды и преобразование Фурье	<p>Тригонометрический ряд. Ряд Фурье данной периодической функции.</p> <p>Теорема о сходимости ряда Фурье для кусочно-гладкой периодической функции.</p> <p>Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.</p> <p>Разложение по синусам или по косинусам на полупериоде.</p> <p>Ряды Фурье для периодических функций с произвольным периодом.</p> <p>Интеграл Фурье. Преобразование Фурье. Многомерное преобразование Фурье.</p>
11	Операционное исчисление	<p>Преобразование Лапласа. Оригинал и изображение. Теорема единственности для преобразования Лапласа. Прямая и обратная задачи операционного исчисления.</p> <p>Изображения функций 1, $\sin t$, $\cos t$.</p> <p>Свойство линейности преобразования Лапласа. Теорема подобия и примеры ее применения.</p> <p>Теорема сдвига и примеры ее применения.</p> <p>Теорема о дифференцировании изображения.</p> <p>Теорема о дифференцировании оригинала.</p> <p>Теорема об интегрировании оригинала.</p> <p>Понятие свертки двух оригиналов. Теорема о свертке.</p> <p>Решение обратной задачи операционного исчисления для рациональных изображений.</p> <p>Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами.</p> <p>Понятие передаточной функции. Интеграл Дюамеля.</p> <p>Теорема запаздывания. Изображение импульсной функции.</p> <p>Функция Дирака и смысл передаточной функции.</p>

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовые проекты, курсовые работы не предусмотрены.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Тематика индивидуальных домашних заданий:

1) *Дифференциальное исчисление.* В работу включаются задачи: на нахождение производных функций одной переменной – 10, на нахождение дифференциала функции одной переменной – 1, на исследование функций одной переменной – 2, на нахождение производных и дифференциалов функций многих переменных – 4, на нахождение экстремумов функций многих переменных – 3.

2) *Дифференциальные уравнения.* Работа содержит 2 задачи на решение уравнений с разделяющимися переменными, 4 задачи на различные виды уравнений первого порядка, 3 задачи на понижение порядка, 3 задачи на линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами, 2 задачи на линейное неоднородное уравнение с постоянными коэффициентами, 2 задачи на решение нормальной системы, 2 задачи на применение элементов теории устойчивости.

3) *Применение операционного исчисления.* Работа содержит 4-5 задач на решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом, 1-2 задачи на интегрирование линейных уравнений в частных производных, 1-2 задачи на вычисление несобственных интегралов и 2 задачи на применение операционного исчисления для расчета электрических цепей.

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студента.

5.4. Перечень контрольных работ.

№ п/п	Название контрольной работы	Описание задания
1	Комплексные числа и введение в анализ	По 1 задаче: операции с комплексными числами, решение уравнений, деление многочленов, разложение на множители. По 2 задачи: вычисление пределов последовательностей, вычисление пределов функций. Всего 8 задач.
2	Функциональные ряды	1 задача – на признаки сходимости функциональных рядов, 2 задачи на ряды Тейлора, 2 задачи на ряд Лорана и 2 задачи на ряды Фурье. Всего 7 задач.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. 1, 2 / Н. С. Пискунов. - М.: Интеграл-Пресс, 2006. - 416 с., 544 с.
2. Сборник задач по математике для вузов, т. 2, 3 / под ред. А. В. Ефимова и А. С. Поспелова. – М.: Физматлит, 2003. – 432 с., 576 с.
3. Математический анализ. Часть I: Учебное пособие. / Зуев С. В. – Белгород: изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 84 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. / Г. Н. Берман. – СПб.: Профессия, 2005. – 432 с.
2. Бермант А. Ф. Краткий курс математического анализа: учеб. для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. – 9-е изд. – М.: Физматлит, 2003. – 799 с.
3. Сергиенко Е. Н. Дифференциальные уравнения. Учебно-практическое пособие. / Е. Н. Сергиенко. – Белгород.: БИЭИ, 2001. – 71 с.
4. Сборник типовых расчетов по высшей математике. / под ред. В. Б. Миносцева. – М.: МГИУ, 2001. – 511 с.
5. Функции нескольких переменных. Поверхности второго порядка: Методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий для студентов всех специальностей. / Сергиенко Е. Н., Ситников Б. Д., Селиванова Е. В. – Белгород: изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2003. – 53 с.
6. Старков С. Н. Математические формулы и графики. / С. Н. Старков. – СПб.: Питер, 2007.-63 с.
7. Универсальный справочник. / А. Д. Полянин, В. Д. Полянин, В. А. Попов. – М.: АСТ, 2005.-480 с.
8. Цикунов А. Е. Сборник формул по математике. / А. Е. Цикунов. – М.: Text, 2007. 160 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.math24.ru> – собрание кратких сведений по математическому анализу и дифференциальным уравнениям.
2. <http://mathserfer.com> – достаточное полное изложение материалов дисциплины с доказательствами и примерами.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные и практические занятия – необходима аудитория достаточной вместимости с освещенностью доски не ниже 500 лк и освещенностью посадочных мест не ниже 400 лк (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03).

Используемое ПО: Microsoft Windows; Microsoft Office; Kaspersky Endpoint Security.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

Дисциплина «математический анализ» отличается от других дисциплин сильной зависимостью изучаемого материала от предыдущего. Даже хорошо успевающий студент может не усвоить и даже не понять материал, если он не усвоил материал предыдущих тем. Поэтому для успешного усвоения дисциплины необходимо посетить все без исключения лекции. В случае вынужденного пропуска лекции, студенту необходимо до начала следующей лекции переписать текст лекции и проработать все положения самостоятельно с помощью литературы или интернет-ресурсов до полного их понимания.

Любой математический материал не усваивается без приобретения практических навыков. Поэтому абсолютно необходимо использовать до 80% времени самостоятельной работы на решение и разбор задач. Рекомендуемые задачи по каждой теме приведены в следующей таблице. Этот перечень рассчитан на хорошо и отлично успевающих студентов. В случае затруднений в решении задач, их количество должно быть увеличено.

Перечень задач, рекомендуемых для решения Курс 1, семестр 1

№ п/п	Темы практических занятий	Рекомендуемые по [2] основной литературы номера задач
1	Введение в анализ	[2], т. 2 5.17-5.27, 5.28-5.63, 5.72-5.79, 5.83-5.94, 5.102-5.169, 5.184-5.206
2	Вычисление предела функции. Непрерывность функций.	5.272-5.281, 5.289-5.293, 5.295-5.298, 5.303-5.316, 5.338, 5.339, 5.349-5.363, 5.282-5.288, 5.299-5.302, 5.320-5.332, 5.340-5.343, 5.372-5.377, 5.384-5.402
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6.1-6.12, 6.21-6.80, 6.81-6.96, 6.15-6.17, 6.97, 6.98, 6.184- 6.193, 6.199-6.211, 6.218-6.221, 6.276-6.280, 6.283-6.289, 6.298-6.302, 6.316-6.320, 6.322, 6.329-6.378, 6.379-6.385, 6.388-6.397, 6.400
4	Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной	6.235-6.240, 6.243-6.251, 6.260, 6.254-6.256, 6.267, 6.268
5	Построение графиков функций	6.404-6.432, 6.461, 6.464, 6.466, 6.468-6.475, 6.495-6.519
6	Параметрическое задание функций и кривых. Вектор-функция скалярного аргумента	6.533-6.542, 6.544-6.550, 6.554, 6.555, 6.558-6.560, 6.599- 6.606, 6.168-6.183, 6.229-6.233, 6.241, 6.242
7	Функции многих переменных	8.1-8.23, 8.32-8.38, 8.55-8.73, 8.79-8.84, 8.87-8.111, 8.140-8.146, 8.149-8.153, [2] т. 3: 11.1-11.12, 11.14-11.19, 11.31-11.47, [2], т. 2: 8.229-8.235, 6.561, 6.562, 8.177-8.186, 8.187- 8.198, 8.201-8.207, 8.211-8.223

Курс 1 Семестр №2

1	Неопределенный интеграл	[2], т. 2 7.1-7.6, 7.11, 7.15-7.43, 7.44-7.102, 7.250-7.255, 7.264,
---	-------------------------	--

		7.265, 7.158-7.166, 7.167-7.172, 7.176-7.180, 7.218-7.227, 7.212-7.217, 7.190-7.211, 7.238-7.240, 7.243-7.245, 7.114-7.123, 7.124-7.143, 7.248, 7.249, 7.263, 7.266
2	Определенный интеграл	7.324-7.352, 7.380-7.395, 7.399-7.408, 7.373-7.378, 7.411-7.419, 7.433-7.441, 7.356-7.363, 7.455-7.457, 7.462-7.464, 7.468, 7.478-7.492, 7.493, 7.494, 7.499-7.517, 7.535-7.539, 7.555-7.582, [2] т. 3: 11.48-11.54
3	Дифференциальные уравнения	[2], т. 2 10.1-10.7, 10.13-10.15, 10.22-10.45, 10.46-10.66, 10.67-10.85, 10.86-10.95, 10.96-10.105, 10.211-10.256, 10.187, 10.188, 10.190-10.198, 10.264, 10.266, 10.267, 10.275, 10.321-10.341, 10.354-10.376, 10.382-10.390, 10.402-10.426, 10.431-10.446, 10.449-10.452, 10.456-10.463

Курс 2 Семестр №3

1	Ряды	[2] т. 3 12.1-12.6, 12.19-12.86, 12.90-12.96, 12.165-12.178, 12.203-12.230, 12.235-12.246, 12.259-12.274, 12.289-12.292, 12.295-12.300, 12.480-12.503, 12.513-12.520, 12.522-12.527,
2	Элементы операционного исчисления	13.42-13.49, 13.53-13.90, 14.1-14.14, 14.17-14.35, 14.47-14.56, 14.58-14.65, 14.74-14.87, 14.93, 14.94, 14.110-14.128, 14.130-14.138, 14.164-14.173

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. 1, 2 / Н. С. Пискунов. - М.: Интеграл-Пресс, 2006. - 416 с., 544 с.
2. Сборник задач по математике для вузов, т. 2, 3 / под ред. А. В. Ефимова и А. С. Поспелова. – М.: Физматлит, 2003. – 432 с., 576 с.
3. Математический анализ. Часть I: Учебное пособие. / Зуев С. В. – Белгород: изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 84 с.
4. Высшая математика. Том 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Теория поля [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Господариков [и др.]. — СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. — 213 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71690.html>
5. Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Господариков [и др.]. — СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. — 104 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71688.html>
6. Высшая математика. Том 3. Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс]: учебник / А.П. Господариков [и др.]. — СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. — 102 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71689.html>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. / Г. Н. Берман. – СПб.: Профессия, 2005. – 432 с.
2. Бермант А. Ф. Краткий курс математического анализа: учеб. для втузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. – 9-е изд. – М.: Физматлит, 2003. – 799 с.
3. Сергиенко Е. Н. Дифференциальные уравнения. Учебно-практическое пособие. / Е. Н. Сергиенко. – Белгород: БИЭИ, 2001. – 71 с.
4. Сборник типовых расчетов по высшей математике. / под ред. В. Б. Миносцева. – М.: МГИУ, 2001. – 511 с.
5. Функции нескольких переменных. Поверхности второго порядка: Методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий для студентов всех специальностей. / Сергиенко Е. Н., Ситников Б. Д., Селиванова Е. В. – Белгород: изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2003. – 53 с.
6. Старков С. Н. Математические формулы и графики. / С. Н. Старков. – СПб.: Питер, 2007.-63 с.
7. Цикунов А. Е. Сборник формул по математике. / А. Е. Цикунов. – М.: Текст, 2007. 160 с.
8. Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Власов [и др.]. — Москва, Саратов: ИНТУИТ, Вузовское образование, 2017. — 376 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67393.html>

9. Рогова Н.В. Математический анализ. Часть 2. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Рогова, Л.А. Соловьева, О.В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 225 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75384.html>

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «9» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А. В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017/2018
учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «22» 05 2017г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А. В. Белоусов
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А. В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный

год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «18» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ В.М. Поляков
подпись, ФИО

Директор института _____ А.В. Белоусов

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ³

Рабочая программа утверждена на 2020 /2021 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями⁴

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ (Поляков В.М.)
подпись, ФИО

Директор института _____ (Белоусов А.В.)
подпись, ФИО

³ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

⁴ Нужно подчеркнуть

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год без изменений²

Протокол № 8 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Полков В.М.

Директор института _____

подпись, ФИО

Белоусов А.В.

¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

² Нужно подчеркнуть