

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Физико-математический факультет

Кафедра Прикладной математики и информатики

Утверждаю
Декан ФМФ О.В. Коровай

2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
на 2018/2019 учебный год
2016 год набора

учебной дисциплины

«Численные методы»

Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль подготовки «Системное программирование
и компьютерные технологии»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения: очная

Тирасполь 2018

Рабочая программа дисциплины «Численные методы» /сост. Афонин В.В.,
Надькин Л.Ю. – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018 – 15 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Численные методы» базового цикла по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» по профилю «Системное программирование и компьютерные технологии» студентам очной формы обучения.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 228 от 12.03.2015г

Составитель – ст. преподаватель Афонин В.В., доцент Надькин Л.Ю.



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины в области обучения, воспитания и развития, соответствующими целям ООП, являются:

- изучение базовых понятий теории численных методов;
- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;

Задачами освоения дисциплины в области обучения, воспитания и развития, соответствующими целям ООП, являются

- приобретение опыта работы с математической и связанной с математикой научной и учебной литературой;
- развитие четкого логического мышления.
-

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к базовым дисциплинам цикла Б1(Б1.Б.21.) Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов Б1.Б.7 «Математический анализ», Б1.Б.12 «Основы информатики», Б1.Б.19 «Языки и методы программирования».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей компетенции:

Код компетенции	Формулировка компетенции (согласно ФГОС -3+)
ОПК-1	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ОПК-2	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-4	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-1	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия теории и практики численных методов решений алгебраических и трансцендентных уравнений;
- основные понятия теории и практики в задачах приближения (интерполирование) функций;
- основные интерполяционные многочлены и оценки погрешности при их использовании;
- основы теории и практики приближений функций, с помощью критерия наименьших квадратов;
- основные методы при численном дифференцировании и численном интегрировании

уметь:

- использовать методы приближенных вычислений при решении алгебраических и трансцендентных уравнений и систем уравнений.;
- использовать методы приближенных вычислений при решении дифференциальных уравнений и нахождении определенных интегралов

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоём- кость, ЗЕТ/часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Практ.	Лаб. раб.		
5	2/72	54	27		27	18	зачет
6	5/180	94	47		47	50	Экзамен, Курсовая работа 36
ИТОГО	7/252	148	74		74	68	36

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№	Название раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа (час)			СРС (час)
			Лекции	Практ.	Лаб.	
1.	Теория погрешностей	12	4	0	4	4
2.	Итерационные методы решения нелинейных уравнений	16	4	0	6	4
3.	Численное решение систем линейных уравнений	16	4	0	6	6
4.	Численная интерполяция	12	4	0	4	4
5.	Численное интегрирование	12	4	0	4	6
6.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	28	10	0	10	8
7.	Численное решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений	24	8	0	8	8
8.	Методы оптимизации	12	4	0	4	4
9.	Обзор методов решения уравнений в частных производных	30	12	0	10	10
10.	Интегральные уравнения	26	10	0	8	6
11.	Элементы анализа динамических систем	28	10	0	10	8
	Итого	216	74	0	74	68

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

ЛЕКЦИИ (74 часа)

№ п/п	№ раз дела	Объем часов	Тема занятия	Учебно- наглядные посо- бия
			1. ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ	
1.	1	4	Источники и классификация погрешностей. Типы ошибок. Численные методы и их значение в компьютерных исследованиях. Проблема сходимости. Источники и классификация погрешностей. Типы погрешностей. Причины погрешности. Погрешность численного решения задачи. Условия выбора численного метода. Приближенные значения: по недостатку, по избытку. Формула для оценки погрешностей. Значение цифры числа. Сложение, вычитание, умножение, деление приближенных чисел.	Мультимедиа проектор
			2. ИТЕРАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ	
2.	2	2	Общая постановка задачи. Отделение корней. Методы решения уравнений с одной переменной. Метод половинного деления (метод вилки). Метод касательных (метод Ньютона). Правила выбора исходной точки x_0 . Метод хорд	Мультимедиа проектор
3.	2	2	Комбинированное применение методов хорд и касательных. Понятие о методе Ньютона решения системы нелинейных уравнений.	Мультимедиа проектор
			3. ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ	
4.	3	4	Постановка задачи. Точные методы. Формулы Крамера. Метод Гаусса: прямой ход метода Гаусса, обратный ход метода Гаусса. Решение систем методом Гаусса с выбором главного элемента. Невязка решения. Итерационные методы. Метод простых итераций. Метод Зейделя	Мультимедиа проектор
			4. ЧИСЛЕННАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ	
5.	4	4	Интерполирование функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа, лагранжевы коэффициенты. Погрешность интерполяции. Интерполяционная формула Ньютона, конечные разности. Формула Ньютона для интерполирования вперед. Обратное интерполирование. Многочлены Чебышева.	Мультимедиа проектор
			5. ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ.	
6.	5	2	Задачи численного интегрирования. Приближенные методы вычислений определенных интегралов. Метод прямоугольников, обобщенная формула прямоугольников, оценка погрешности. Формула трапеций, оценка по-	Мультимедиа проектор

			грешности.	
7.	5	1	Формула Симпсона (метод парабол), оценка погрешности. Формулы Ньютона-Котеса (квадратурная формула Ньютона-Котеса, коэффициенты Котеса), семейство квадратурных формул.	Мультимедиа проектор
8.	5	1	Первый интерполяционный многочлен Ньютона, простейшая квадратурная формула трапеций, простейшая формула Симпсона, Параметры некоторых частных формул Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса.	Мультимедиа проектор
			6. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	
9.	6	2	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка задачи. Типы методов.	Мультимедиа проектор
10.	6	2	Одношаговые методы. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов, система дифференциальных уравнений.	Мультимедиа проектор
11.	6	2	Метод последовательных приближений, система дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты.	Мультимедиа проектор
12.	6	4	Многошаговые методы. Метод Адамса-Башфорта. Метод конечных разностей.	Мультимедиа проектор
			7. ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	
13.	7	2	Постановка краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод конечных разностей.	Мультимедиа проектор
14.	7	4	Оценка погрешности метода конечных разностей для краевой задачи. Метод конечных разностей для нелинейного дифференциального уравнения 2-го порядка.	Мультимедиа проектор
15.	7	2	Метод стрельбы. Реализация, недостатки преимущества	Мультимедиа проектор
			8. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ	
16.	8	4	. Задачи оптимизации. Целевая функция. Одномерная и многомерная оптимизация. Метод покоординатного спуска, метод градиентного спуска, метод квадратичной интерполяции-экстраполяции.	Мультимедиа проектор
			9. ОБЗОР МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ	
17.	9	4	Физическая и математическая классификация уравнений с частными производными.	Мультимедиа проектор
18.	9	4	Метод конечных разностей. Консервативная конечно-разностная схема. Погрешность аппроксимации, сходимость решения маршевых задач. Теорема Лакса.	Мультимедиа проектор
19.	9	4	Метод сеток. схема Лакса, схема Лакса-Вендроффа, схема «Крест», схема «Кабаре»	Мультимедиа проектор
			10. ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	Мультимедиа проектор

20.	10	6	Использование квадратурных формул при решении интегральных уравнений, Уравнения Фредгольма	Мультимедиа проектор
21.	10	4	Метод последовательных приближений. Уравнения Вольтерра	Мультимедиа проектор
			11. ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИЗА ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	
22.	11	3	Построение фазовых траекторий для систем дифференциальных уравнений	Мультимедиа проектор
23.	11	3	Особые точки как первоначальный анализ возможного динамического хаоса.	Мультимедиа проектор
24.	11	4	Расчет спектра показателей Ляпунова	Мультимедиа проектор
Итого		74		

Лабораторные работы (74 часов)

№ п/п	№ раздела	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
			1. ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ	
1.	1	2	Нахождение абсолютной и относительной погрешности	ЭВМ
2.	1	2	Значащие цифры числа. Сложение, вычитание, умножение, деление приближённых чисел.	ЭВМ
			2. ИТЕРАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ	
3.	2	2	Метод половинного деления (метод вилки). Метод касательных (метод Ньютона). Метод хорд	ЭВМ
4.	2	4	Понятие о методе Ньютона решения системы нелинейных уравнений. Метод итераций.	ЭВМ
			3. ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ	
5.	3	4	Формулы Крамера. Метод Гаусса: прямой ход метода Гаусса, обратный ход метода Гаусса.	ЭВМ
6.	3	2	Решение систем методом Гаусса с выбором главного элемента. Невязка решения. Итерационные методы. Метод простых итераций. Метод Зейделя	ЭВМ
			4. ЧИСЛЕННАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ	
7.	4	2	Интерполяционный многочлен Лагранжа, лагранжевы коэффициенты. Погрешность интерполяции	ЭВМ
8.	4	2	Формула Ньютона для интерполирования вперед. Обратное интерполирование. Многочлены Чебышева.	ЭВМ
			5. ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ.	
9.	5	1	Метод прямоугольников, обобщенная формула прямоугольников, оценка погрешности.	ЭВМ

10.	5	1	Формула трапеций, оценка погрешности.	ЭВМ
11.	5	1	Формула Симпсона (метод парабол), оценка погрешности. Формулы Ньютона-Котеса (квадратурная формула Ньютона-Котеса, коэффициенты Котеса), семейство квадратурных формул.	ЭВМ
12.	5	1	Параметры некоторых частных формул Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса.	ЭВМ
			6. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	
13.	6	1	Одношаговые методы. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов, система дифференциальных уравнений.	ЭВМ
14.	6	2	Метод последовательных приближений, система дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера	ЭВМ
15.	6	2	Метод Рунге-Кутты.	ЭВМ
16.	6	2	Метод Адамса-Башфорта.	ЭВМ
17.	6	1	Метод конечных разностей.	ЭВМ
18.	6	2	Решение систем дифференциальных уравнений	ЭВМ
			7. ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	
19.	7	4	Метод конечных разностей для нелинейного дифференциального уравнения 2-го порядка.	ЭВМ
20.	7	4	Метод стрельбы.	ЭВМ
			8. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ	
21.	8	2	Метод золотого сечения	ЭВМ
22.	8	2	Метод наискорейшего градиентного спуска	ЭВМ
			9. ОБЗОР МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ	
23.	9	2	Метод сеток. схема Лакса, схема Лакса-Вендроффа, схема «Крест», схема «Кабаре»	ЭВМ
24.	9	2	TVD и ENO схемы	ЭВМ
25.	9	2	Метод Бориса-Бука.	ЭВМ
26.	9	4	Схемы Рундсона и Дюфорта-Франкела	ЭВМ
			10. ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	
27.	10	4	Использование квадратурных формул при решении интегральных уравнений	ЭВМ
28.	10	4	Метод последовательных приближений.	ЭВМ
			11. ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИЗА ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	
29.	11	2	Построение фазовых траекторий для систем дифференциальных уравнений.	ЭВМ

30.	11	2	Особые точки определение их типа.	ЭВМ
31.	11	6	Расчет спектра показателей Ляпунова на примере классических задач аттрактор Лоренца. Система Селькова и др.	ЭВМ
ИТОГО		74		

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА (48 часов)

Используемые сокращения : ДЗ – домашнее задание; СИТ – самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

№ п/п	№ раз-дела	Тема и вид СРС	Объем часов
1.	1	Нахождение абсолютной и относительной погрешности (ДЗ)	2
2.	1	Значение цифры числа. Сложение, вычитание, умножение, деление приближенных чисел. (ДЗ)	2
3.	2	Метод половинного деления (метод вилки). Метод касательных (метод Ньютона). Метод хорд (ДЗ)	2
4.	2	Понятие о методе Ньютона решения системы нелинейных уравнений. Метод итераций. (ДЗ)	2
5.	3	Формулы Крамера. Метод Гаусса: прямой ход метода Гаусса, обратный ход метода Гаусса. (ДЗ)	3
6.	3	Решение систем методом Гаусса с выбором главного элемента. Невязка решения. Итерационные методы. Метод простых итераций. Метод Зейделя (ДЗ)	3
7.	4	Интерполяционный многочлен Лагранжа, лагранжевы коэффициенты. Погрешность интерполяции (ДЗ)	2
8.	4	Формула Ньютона для интерполирования вперед. Обратное интерполирование. Многочлены Чебышева. (ДЗ)	2
9.	5	Метод прямоугольников, обобщенная формула прямоугольников, оценка погрешности. (ИДЛ)	1
10.	5	Формула Симпсона (метод парабол), оценка погрешности. Формулы Ньютона-Котеса (квадратурная формула Ньютона-Котеса, коэффициенты Котеса), семейство квадратурных формул. (ДЗ)	1
11.	5	Параметры некоторых частных формул Ньютона-Котеса. Квадратурная формула Гаусса. (ДЗ)	2
12.		Контрольная работа №1	2
13.	6	Одношаговые методы. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов, система дифференциальных уравнений. (ДЗ)	2
14.	6	Метод Рунге-Кутты. (ДЗ)	3
15.	6	Метод Адамса-Башфорта. (ДЗ)	3
16.	7	Метод конечных разностей для нелинейного дифференциального уравнения 2-го порядка (ИДЛ)	4
17.	7	Метод стрельбы.. (ДЗ)	4

18.	8	Метод наискорейшего градиентного спуска. (ДЗ)	2
19.	8	Метод золотого сечения. (ДЗ)	2
20.	9	Метод сеток. схема Лакса, схема Лакса–Вендроффа, схема «Крест», схема «Кабаре» (ДЗ)	4
21.	9	TVD и ENO схемы (ДЗ)	4
22.	9	Метод Бориса-Бука. (ДЗ)	2
23.	10	Использование квадратурных формул при решении интегральных уравнений (ДЗ)	3
24.	10	Метод последовательных приближений. (ДЗ)	3
25.	11	Построение фазовых траекторий для систем дифференциальных уравнений.(ДЗ)	2
26.	11	Особые точки определение их типа. (ДЗ)	2
27.	11	Расчет спектра показателей Ляпунова на примере классических задач. аттрактор Лоренца. Система Селькова и др. (ДЗ)	2
28.	11	Контрольная работа №2	2
ИТОГО			68

5. Примерная тематика курсовых работ:
Смотри ФОС

6. Образовательные технологии

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции, лабораторные занятия, индивидуальные занятия, контрольные занятия. Подготовка студентами кратких сообщений по истории исследования отдельных проблем математического анализа. Коллективное обсуждение вариантов доказательств некоторых теорем, а также конкретных примеров их применения. Разбор существенных изменений, вносимых в решение отдельных заданий при кажущихся незначительных поправках в исходное условие. Индивидуальные и групповые задания-карточки. Индивидуальные домашние задания, групповой анализ нулевых вариантов модульного контроля

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
5	Л	Подготовка студентами кратких сообщений по истории исследования отдельных проблем математического анализа. Коллективное обсуждение вариантов доказательств некоторых теорем, а также конкретных примеров их применения.	5

	ПР	Разбор существенных изменений, вносимых в решение отдельных заданий при кажущихся незначительных поправках в исходное условие. Индивидуальные и групповые задания-карточки. Индивидуальные домашние задания, групповой анализ нулевых вариантов модульного контроля	5
6	Л	Подготовка студентами кратких сообщений по истории исследования отдельных проблем математического анализа. Коллективное обсуждение вариантов доказательств некоторых теорем, а также конкретных примеров их применения.	5
	ПР	Разбор существенных изменений, вносимых в решение отдельных заданий при кажущихся незначительных поправках в исходное условие. Индивидуальные и групповые задания-карточки. Индивидуальные домашние задания, групповой анализ нулевых вариантов модульного контроля	5
Итого:			20

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

Смотри ФОС

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
2. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. Т.1. – М: Физматгиз, 1962г.
3. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. Т.2. – М: Физматгиз, 1962.
4. Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения). – М: Высшая школа, 2000.
5. Вержбицкий В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения). – М: Высшая школа, 2001.
6. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырский П.И. Вычислительные методы. Т.1. – М: Наука, 1976.
7. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырский П.И. Вычислительные методы. Т.2. – М: Наука, 1977.
8. Лабораторные работы по дисциплине «Численные методы» для студентов дневного отделения экономических специальностей. Варианты заданий. Издание второе исправленное и дополненное / Автор И.А. Воробьева. – Липецк: ЛГПУ, 2010. – 40 с.

8.3. Дополнительная литература

1. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – М: Наука, 1970.
2. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. – М: Наука, 1977.
3. Самарский А.А. Введение в численные методы. – М: Наука, 1987.
4. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. – М: Наука, 1978.

8.5. Internet-ресурсы:

<http://www.edu.ru/> - Федеральный портал «Российское образование»;

<http://www.lib.mexmat.ru> - Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета;

<http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал Math-Net.Ru — это современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России;

<http://www.benran.ru/>

Кроме этого в освоении дисциплины студентам помогут:

- библиотечный фонд библиотеки ПГУ
- рабочая программа по дисциплине
- учебные тексты, предлагаемые студентам в ходе занятия
- научные статьи,
- Федеральный государственный образовательный стандарт,
- учебный план,
- учебно-методический комплекс дисциплины.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ноутбук, проектор, персональные компьютеры.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студентам предлагается использовать указанную литературу и методические рекомендации, разработанные сотрудниками кафедры математического анализа и прикладной математики для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы. Задания, вынесенные на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра. Оценки за самостоятельную работу учитываются при выставлении оценок на экзаменах.

Целью самостоятельной работы, т.е. работы, выполняемой студентами во внеаудиторное время по заданию и под руководством преподавателя является глубокое понимание и усвоение курса лекций и практических занятий, подготовка к выполнению контрольных работ, к выполнению семестрового задания, к сдаче зачета, овладение профессиональными умениями и навыками деятельности, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Для успешной подготовки и сдачи экзаменов необходимо проделать следующую работу:

- выработать устойчивые навыки в решении типовых практических заданий.
- выполнить контрольные работы, проводимые в течение семестра.
- изучить теоретический материал, относящийся к каждому из разделов.

11. Технологическая карта дисциплины*

Рабочая учебная программа по дисциплине «Численные методы» базовой части математического и естественно научного цикла составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» по профилю «Системное программирование и компьютерные технологии» студентам очной формы обучения

Курс 3 группа ФМ16ДР62ПМ семестр 5

Преподаватель – лектор В.В. Афонин

Преподаватели, ведущие лабораторные занятия – доцент Надькин Л.Ю.

Кафедра Прикладной математики и информатики

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоём- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
5	2/72	54	27		27	18	зачет

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мини- мальное количес- тво баллов	Макси- мальное количес- тво баллов
Посещение лекционных занятий	<i>Рассчитывается со- гласно приложению 4</i>	0	10
Работа на лабораторных занятиях	<i>Рассчитывается со- гласно приложению 5</i>	0	10
Контрольная работа №1	Пропорционально выполненным задачам	0	20
Защита лабораторных работ	Пропорционально за- щищенным работам	0	30
Итого количество баллов по текущей ат- тестации		45	70
Промежуточная аттестация	зачет	10	30
Итого по дисциплине		55	100

Курс 3 группа ФМ16ДР62ПМ семестр 6

Преподаватель – лектор В.В. Афонин

Преподаватели, ведущие лабораторные занятия – доцент Надькин Л.Ю.

Кафедра Прикладной математики и информатики

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоём- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан		
6	5/180	94	47		47	50	Экзамен

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мини- мальное количе- ство бал- лов	Макси- мальное количе- ство бал- лов
Посещение лекционных занятий	Рассчитывается со- гласно приложению 4	0	10
Работа на лабораторных занятиях	Рассчитывается со- гласно приложению 5	0	10
Контрольная работа №2	Пропорционально выполненным задачам	0	20
Защита лабораторных работ	Пропорционально за- щищенным работам	0	30
Итого количество баллов по текущей ат- тестации		45	70
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100

**Технологическая карта по курсовой работе
по дисциплине «Математический анализ»**

Курс 3 группа ФМ16ДР62ПМ семестр 6

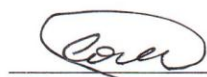
Преподаватель – лектор В.В. Афонин

Преподаватели, ведущие лабораторные занятия – доцент Надькин Л.Ю.

Кафедра Прикладной математики и информатики

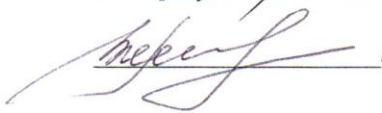
Этапы выполнения курсовой работы	Виды деятельности	Рейтинговый балл	
		минимум	максимум
1	Поиск литературы	0	10
2	Подготовка теоретической части	0	25
3	Подготовка практической части	0	25
4	Оформление работы	0	10
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация (защита курсовой работы)		10	30
Итого		55	100

Составитель

 / доцент Надькин Л.Ю.
 / Афонин В.В.

Согласовано:

1. Зав. выпускающей кафедрой  / доцент Коровай А.В

2. Декан ФМФ  / доцент Коровай О.В.