

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кислова Наталья Николаевна  
Должность: Проректор по УМР и качеству образования  
Дата подписания: 28.04.2018  
Уникальный программный ключ:  
52802513f5b14a975b7e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Самарский государственный социально-педагогический университет»**

**Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР и КО,  
председатель УМС СГСПУ

Н.Н. Кислова

# Изучение элементов численных методов на уроках информатики

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Учебный план ФМФИ-615ИИо(5г)АБ.plx  
Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

С изменениями:  
протокол №8 от 25.03.2016  
протокол №1 от 30.08.2016  
протокол №4 от 30.11.2018

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 42  
самостоятельная работа 102

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Вид занятий				
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	26	26	26	26
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	102	102	102	102
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*Макарова Е.Л.*

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

**Изучение элементов численных методов на уроках информатики**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 09.02.2016г. №91)

составлена на основании учебного плана:

Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

С изменениями:

протокол №8 от 25.03.2016

протокол №1 от 30.08.2016

протокол №4 от 30.11.2018

утвержденного учёным советом вуза от 29.08.2014 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Протокол от 28.08.2018 г. № 1

Зав. кафедрой Добудько Т.В.

Начальник УОП

\_\_\_\_\_ Н.А. Доманина

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Цель дисциплины: формирование у бакалавров компетентности в области использования численных методов при решении задач на базе информационных технологий.

Задачи изучения дисциплины:

в области педагогической деятельности:

осуществление обучения и воспитания в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Область профессиональной деятельности: образование, социальная сфера, культура.

Объектами профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, являются обучение, воспитание, развитие, просвещение, образование.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.ДВ.09

**2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Содержание дисциплины базируется на материале:

Математический анализ

Программирование

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

**2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-1: готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов**

**Знать:**

основные понятия численных методов и их связь со школьным курсом информатики в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

**Уметь:**

решать типовые задачи указанной предметной области

**Владеть:**

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

**3.1 Знать:**

основные понятия численных методов и их связь со школьным курсом информатики в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

**3.2 Уметь:**

решать типовые задачи указанной предметной области

**3.3 Владеть:****4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Интеракт.
	<b>Раздел 1. Изучение элементов численных методов на уроках информатики</b>			
1.1	Основы теории погрешностей и их применение на уроках информатики. /Лек/	4	4	4
1.2	Основы теории погрешностей и их применение на уроках информатики. /Лаб/	4	4	4
1.3	Основы теории погрешностей и их применение на уроках информатики.	4	20	0
1.4	Численные методы решения скалярных уравнений /Лек/	4	4	0
1.5	Численные методы решения скалярных уравнений /Лаб/	4	6	2
1.6	Численные методы решения скалярных уравнений /Ср/	4	20	0
1.7	Численные методы решения СЛУ /Лек/	4	2	0
1.8	Численные методы решения СЛУ /Лаб/	4	6	0
1.9	Численные методы решения СЛУ /Ср/	4	20	0
1.10	Интерполирование функций /Лек/	4	2	0

1.11	Интерполирование функций /Лаб/	4	6	0
1.12	Интерполирование функций /Ср/	4	20	0
1.13	Численное дифференцирование и интегрирование. и их применение на уроках информатики /Лек/	4	4	2
1.14	Численное дифференцирование и интегрирование. и их применение на уроках информатики /Лаб/	4	4	4
1.15	Численное дифференцирование и интегрирование. и их применение на уроках информатики /Ср/	4	22	0

## 5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

### 5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

#### Лекционное занятие №1

Основы теории погрешностей.

Цель занятия: 1) зная заданную точность исходных данных, оценивать точность результата (прямая задача теории погрешностей);

2) зная требуемую точность результата, выбирать необходимую точность исходных данных (обратная задача теории погрешностей).

Содержание занятия: погрешность математической модели; погрешность исходных данных (неустраняемая погрешность), погрешность численного метода; вычислительная погрешность; нахождение абсолютной, относительной, предельной относительной погрешности; понятиями верных значащих цифр, нормализованная форма числа; прямая задача теории погрешностей, обратная задача теории погрешностей; понятие устойчивости, корректности и сходимости численного решения.

#### Лекционное занятие № 2

Численные методы решения нелинейных уравнений.

Цель занятия: 1) рассмотреть нелинейные уравнения двух классов: алгебраические, содержащие только алгебраические выражения; трансцендентные, содержащие и другие функции (тригонометрические, показательные, логарифмические и др.); 2) методы решения нелинейных уравнений: прямые и итерационные.

Содержание занятия: 1) определение местоположения, характера интересующего нас корня и выбор его начального значения (отделение корней);

2) вычисление корня с заданной точностью, посредством выбранного какого-либо вычислительного алгоритма (метод хорд, метод касательных, комбинированный метод, метод итерации).

3) условия сходимости метода и оценка погрешности

4) общий алгоритм численных методов решения нелинейных уравнений.

#### Лекционное занятие № 3

Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

Цель занятия: рассмотреть 1) прямые (точные) методы; 2) итерационные (приближенные) методы.

Содержание занятия: Правило Крамера; Метод обратных матриц;

Метод Гаусса; Модифицированный метод Гаусса; Блок-схема модифицированного метода Гаусса; Метод прогонки; Блок-схема метода прогонки; Метод квадратных корней; Блок-схема метода квадратного корня; Метод простой итерации; Блок-схема метода простых итераций для решения СЛАУ; Метод Зейделя; Вычисление определителей высоких порядков;

Применение метода итераций для уточнения элементов обратной матрицы

#### Лекционное занятие № 4

Аппроксимация функций

Цель занятия: вычисление значения каких-то функциональных зависимостей  $y = f(x)$  и построение какой-то другой функциональной зависимости  $y = F(x)$ , близкой к  $f(x)$  по основным ее параметрам, т.е. решение задачи о приближении (аппроксимации) в области определения  $y = f(x)$ .

Содержание занятия: Линейная интерполяция; Квадратичная (параболическая) интерполяция; Интерполяция общего вида; Интерполяционный многочлен Лагранжа; Полином Лагранжа на системе равноотстоящих интерполяционных узлов; Схема расчета интерполяционного многочлена Лагранжа; Интерполяционный многочлен Ньютона; Интерполяционный многочлен Ньютона для системы равноотстоящих узлов; Схема расчета многочлена Ньютона; Сплайны; Сглаживание результатов экспериментов. Метод выбранных точек. Метод средних. Метод наименьших квадратов.

#### Лекционное занятие №5

Численное дифференцирование. Численное интегрирование.

Цель занятия: использование методов численного интегрирования, основанных на аппроксимации подынтегральной функции с помощью интерполяционных многочленов различных степеней.

Содержание занятия: Понятие численного интегрирования, точной квадратурной формулы; Формула прямоугольников; Формула трапеций; Формула Симпсона; Составные квадратурные формулы с постоянным шагом; Составные квадратурные формулы с переменным шагом. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической точности (формула Гаусса).

Лекционное занятие №6  
Изучение элементов численных методов в школе.  
Цель занятия: изучить методику изложения элементов численных методов в школьном курсе информатики.

Лабораторная работа № 1  
Абсолютная и относительная погрешности. Округление чисел

Лабораторная работа № 2  
Отделение корней аналитическим и графическим способом средствами MS Excel.

Лабораторная работа № 3 (две части)  
Решение нелинейных уравнений методом дихотомии и хорд ,методом Ньютона (касательных) и комбинированным методом хорд и касательных средствами MS Excel

Лабораторная работа №4 (две части)  
Решение систем линейных уравнений методом простых итераций и методом Зейделя средствами MS Excel.

Лабораторная работа №5  
Разработка программы решения СЛУ  
Лабораторная работа №6(две части)  
Аппроксимация методом квадратов средствами MS Excel

Лабораторная работа №7 (две части)  
Интерполяционный многочлен Лагранжа средствами MS Excel

Лабораторная работа №8-9  
Квадратурные формулы численного интегрирования по формулам прямоугольников, формула трапеций, формула Симпсона средствами MS Excel

### 5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Критерии оценки
1.	Основы теории погрешностей и их применение на уроках информатики.	1.Подготовка к выполнению лаб.работы, оформление отчета	Электронный отчет
		2.Составление конспекта	Письменный конспект
2.	Численные методы решения скалярных уравнений	1.Подготовка к выполнению лаб.работы, оформление отчета	Электронный отчет
		2.Разработка программы на языке Turbo Pascal 7.0	Проверка методов решения средствами написания программы на языке Turbo Pascal 7.0
3.	Численные методы решения СЛУ.	Подготовка к выполнению лаб.работы, оформление отчета	Электронный отчет
		.Разработка программы на языке на языке Turbo Pascal 7.0	написание программы на языке Turbo Pascal 7.0
4.	Интерполирование функций	Подготовка к выполнению лаб. работы, оформление отчета	Электронный отчет
		Подготовка доклада	
5.	Численное дифференцирование и интегрирование. и их применение на	Подготовка к выполнению лаб.работы, оформление отчета	Электронный отчет

	уроках информатики	Разработка программы на языке Turbo Pascal 7.0.	
Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор студента			
№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы студентов	Продукты деятельности
1.	Численное дифференцирование и интегрирование. и их применение на уроках информатики	Подготовка презентация по заданным темам.	Готовая презентация
<b>5.3.Образовательные технологии</b>			
При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.			
<b>5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация</b>			
Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.			

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров, Л.Н. Фомина	Численные методы: учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232352">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232352</a>	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011,

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	О.Н. Гавришина, Ю.Н. Захаров	Практикум по численным методам: учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232353">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232353</a>	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011,
Л2.2	Л.В. Балабко, А.В. Томилова	Численные методы : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436331">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436331</a>	Архангельск : САФУ, 2014,
Л2.3	Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.А. Ивановский	Численные методы в информационных системах : учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277634">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277634</a>	Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012.,
Л2.4	.Ф. Формалев, Д.Л. Ревизников	Численные методы: учебник <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69333">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69333</a>	Москва : Физматлит, 2006,
Л2.5	Л.И. Турчак, П.В. Плотников	Основы численных методов: учебное пособие <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69329">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=69329</a>	Москва : Физматлит, 2002.,

### 6.2 Перечень программного обеспечения

- 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения высших и средних учебных заведений
- ABBYY Lingvo x6 Многоязычная Академическая версия (30 раб. мест)
- Acrobat Reader DC
- Autodesk 3ds Max
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- Embarcadero Delphi 2007 - CodeGear RAD Studio 2007 Professional Educational (Concurrent) (16 PC)
- GIMP
- Inkscape
- Microsoft Access 2016, 2019
- Microsoft Office 2016 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- Microsoft SharePoint Designer 2007 v2
- Microsoft Windows 10 Education
- Microsoft Windows 7/8.1 Professional
- RINEL Lingvo v7.0
- VirtualBox
- XnView
- Архиватор 7-Zip
- НордМастер 5.0, НордКлиент (16 рабочих мест)
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»
<b>6.3 Перечень информационных справочных систем</b>
- Elsevier (база данных «Freedom Collection» и коллекция электронных книг «Freedom Collection eBook collection», национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- SCOPUS издательства Elsevier
- SpringerNature (национальная подписка на полнотекстовые ресурсы)
- База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
- БД «Polpred.com. Обзор СМИ»
- УИС РОССИЯ
- ЭБС «E-LIBRARY.RU»
- ЭБС «ЛАНЬ»
- ЭБС «РУКОНТ» (Контекстум)
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- ЭБС «ЮРАЙТ» (Коллекция Легендарные книги)
- Информационно-образовательная программа «Росметод»
- СПС «ГАРАНТ-Аналитик»
- СПС «Консультант-Плюс»

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

- 7.1 Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Компьютерный класс. Оснащенность: Набор учебной мебели, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран), ПК.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1 Методические рекомендации для студентов и преподавателей по организации изучения дисциплины

Основными видами учебной работы являются лекции и лабораторные занятия. На лекциях раскрываются основные положения и понятия курса, отмечаются современные подходы к решаемым проблемам. Преподавателю рекомендуется часть теоретического материала давать в традиционной форме: используя лекции, часть материала в лекциях с презентацией. На лабораторных занятиях необходимо овладеть методами и приемами решения задач.

На лекциях раскрываются основные положения и понятия курса, отмечаются современные подходы к решаемым проблемам. Преподавателю рекомендуется часть теоретического материала давать в традиционной форме: используя лекции, часть материала в лекциях с презентацией.

Самостоятельная работа является одним из основных видов учебной работы, оказывающих значительное влияние на глубину и прочность знаний по дисциплине, на развитие познавательных способностей, на темп усвоения нового материала и формирование навыков самообразования.

Среди различных источников новых знаний по численным методам основное занимает книга. Для изучения дисциплины предлагается список основной и дополнительной литературы. При подготовке к занятиям возможно широкое использование образовательных ресурсов сети Интернет.



Балльно-рейтинговая карта дисциплины Изучение численных методов на уроках информатики

название

Курс \_2\_ Семестр 4

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
4 семестр			
Наименование модуля «Изучение численных методов на уроках информатики»			
Текущий контроль по модулю:			
1	Аудиторная работа	13	26
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	5	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	2	4
Контрольное мероприятие по модулю		–	–
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
Итого		56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
4 семестр		
Текущий контроль по модулю «Изучение численных методов на уроках информатики»		

<p>Аудиторная работа</p>	<p>Лабораторная работа №1 «Абсолютная и относительная погрешности. Округление чисел»</p> <p>Задание. Известно, что <math>x = \frac{a}{\sqrt{c+b}}</math>, где <math>a=1,18 \pm 0,01</math>; <math>b=2,75 \pm 0,05</math>; <math>c=3,62 \pm 0,007</math>. Найти предельную абсолютную погрешность <math>\Delta x^*</math> функции <math>x</math>. Исходная функция <math>x</math> является функцией трех переменных <math>a, b, c</math>. Написать программу вычисления погрешности.</p> <p>Критерий оценивания: 1 балл – выполнена базовая часть лабораторной работы, 2 балла – выполнена базовая и дополнительная (индивидуальная) часть лабораторной работы.</p> <p>Итого – <math>13 \times 2 = 26</math> баллов</p>	<p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы теории погрешностей и их применение на уроках информатики.</li> <li>2. Численные методы решения скалярных уравнений</li> <li>3. Численные методы решения СЛУ.</li> <li>4. Интерполирование функций</li> <li>5. Численное дифференцирование и интегрирование, и их применение на уроках информатики</li> </ol> <p>Образовательные результаты:</p> <p>Знает: основные понятия численных методов и их связь со школьным курсом информатики в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</p> <p>Умеет: решать типовые задачи указанной предметной области.</p>
<p>Самостоятельная работа (обяз.)</p>	<p>Подготовлены текстовые отчеты по заданиям лабораторных работ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчеты содержат результаты выполнения всех заданий лабораторных работ.</li> <li>• В документе приведены снимки экрана ключевых моментов работ.</li> <li>• Отчеты содержат оформленный по ГОСТ библиографический список.</li> <li>• Текст работы и иллюстрации оформлены согласно требованиям ГОСТ.</li> <li>• Отчет отправлен преподавателю в установленные сроки/загружен на проверку в систему управления обучением.</li> </ul> <p>Каждый критерий оценивается в 0-2 балла.</p> <p>Итого – <math>5 \times 2 = 10</math> баллов</p>	<p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы теории погрешностей и их применение на уроках информатики.</li> <li>2. Численные методы решения скалярных уравнений</li> <li>3. Численные методы решения СЛУ.</li> <li>4. Интерполирование функций</li> <li>5. Численное дифференцирование и интегрирование, и их применение на уроках информатики</li> </ol> <p>Образовательные результаты:</p> <p>Знает: основные понятия численных методов и их связь со школьным курсом информатики в соответствии с требованиями</p>

		образовательных стандартов.  Умеет: решать типовые задачи указанной предметной области.
Самостоятельная работа (на выбор)	<p>Подготовлена презентация по отдельным темам модуля.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Презентация раскрывает ключевые аспекты выбранной темы.</li> <li>• Презентация оформлена согласно требованиям к деловым презентациям.</li> <li>• Презентация снабжена необходимыми иллюстрациями.</li> <li>• Студент продемонстрировал презентацию перед аудиторией и ответил на все полученные вопросы.</li> </ul> <p>Каждый критерий оценивается в 1 балл.</p> <p>Итого – <math>4 \times 1 = 4</math> балла</p>	<p>Темы:</p> <p>1. Численное дифференцирование и интегрирование, и их применение на уроках информатики</p> <p>Образовательные результаты:</p> <p>Знает: основные понятия численных методов и их связь со школьным курсом информатики в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</p> <p>Умеет: решать типовые задачи указанной предметной области.</p>
Контрольное мероприятие по модулю	–	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	Минимальное количество баллов – 20, максимальное – 40	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	