

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Численные методы

Шифр и направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Профиль подготовки бакалавра Математика и информатика

Форма обучения Очная

Выпускающая кафедра кафедра педагогического и психолого-педагогического образования

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра прикладной математики и информатики

Семестр	Трудоемкость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	КРЗ	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
ОФО								
6	108/3	24	24	-	60	-	-	Зачет с оценкой
ИТОГО	108/3	24	24	-	60			Зачет с оценкой

Сочи 2019 г.

Рабочая программа по дисциплине Численные методы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) утвержден Приказом Минобрнауки № 125 от 22.02.2018

Рабочую программу составил:



Симонян А.Р.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

на заседании кафедры прикладной математики и информатики

Протокол № 1 от 31 августа 2019 г.

Заведующий кафедрой



подпись

Макарова И.Л.

Руководитель ОПОП



подпись

Иванов И.А.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методического совета направления 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Протокол № 1 от 31 августа 2019 г.

Председатель УМСН



подпись

Иванов И.А.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям
Отдел качества образования и

методического обеспечения



Васильченко В.В.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2022/2023 учебный год, протокол №1 заседания кафедры от «30» августа 2022 г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

На основании распоряжения ректора № 243-р, от 06.07.22 г. в рабочую программу дисциплины внесены изменения – Профессиональные компетенции установленные вузом (ПКУВ) на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников считать Профессиональными компетенциями определенными организацией самостоятельно на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (ПК).

ПКУВ-1 считать ПК-1.

Заведующий кафедрой



Макарова И.Л

Рабочая программа переутверждена на 202__/202__ учебный год, протокол №__ заседания кафедры от «__» _____ 202__ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 202__/202__ учебный год, протокол №__ заседания кафедры от «__» _____ 202__ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 Тематический план дисциплины	7
4.1.1 Лекционные занятия	7
4.1.2 Практические занятия	9
4.1.3 Лабораторные занятия	10
4.1.4 Самостоятельная работа студента	10
4.1.5 Интерактивные формы занятий	11
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
4.2.1 Литература	11
4.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	12
4.2.3 Нормативные документы	12
4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники -	12
4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	13
5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины	14
5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине	15
5.3 Особенности преподавания дисциплины	15
5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины	15
5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	
АННОТАЦИЯ	18

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины Численные методы: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по построению и анализу математических моделей, освоение фундаментальных понятий численных методов и овладение основными методами постановки и решения задач численных вычислений; приобретение навыков самостоятельного построения адекватных математических моделей и проверки их состоятельности; овладение методами принятия решений; усвоение методов материала с использованием, при необходимости, информационных технологий. Прикладная цель дисциплины заключается в усвоение тех основных понятий и методов, которые позволят сравнительно быстро научиться работать в различных областях человеческой деятельности.

Для достижения целей курса необходимо решить следующие задачи:

- формирование теоретических знаний и практических навыков по построению и анализу математических моделей,
- освоение фундаментальных понятий численных методов и овладение основными методами постановки и решения задач численных вычислений;
- приобретение навыков самостоятельного построения адекватных математических моделей и проверки их состоятельности.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина Численные методы относится к Блоку 1, части, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в реализации компетенции
Профессиональные компетенции, установленные вузом		
_____	ПКУВ-1 Способен разрабатывать методику обучения отдельным разделам математических дисциплин в школьном курсе математики с применением компьютерных технологий	Теория вероятностей и математическая статистика Дискретная математика Избранные задачи школьного курса геометрии Теория и методика обучения математике Элементарная математика Научные основы школьного курса математики Интерактивные технологии в образовании Педагогическая (методическая) практика

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
_____	ПКУВ-1 Способен разрабатывать методику обучения отдельным разделам математических дисциплин в школьном курсе математики с применением компьютерных технологий	ПКУВ-1.1 Анализирует и разрабатывает альтернативные варианты методики обучения математике с применением компьютерных технологий	З-ПКУВ-1.1 Знать принципы использования языка, средств, методов и моделей теории численного моделирования У-ПКУВ-1.1 Уметь анализировать и интерпретировать результаты исследования математических моделей Н-ПКУВ-1.1 Владеть системой знаний практического использования математических методов в обучении математике
		ПКУВ-1.2 Использует компьютерные технологии для разработки математических моделей реальных процессов окружающего мира	З-ПКУВ-1.2 Знать способы применения современных информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности У-ПКУВ-1.2 Уметь использовать статистические методы при разработке математических моделей реальных процессов Н-ПКУВ-1.2 Владеть математическими методами для моделирования в профессиональной деятельности

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ раздела, темы	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	ОФО					
		Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Контроль
1.	Алгоритмические схемы и погрешности числовых вычислений.	9	2	2	-	5	-
2.	Интерполяция и экстраполяция.	9	2	2	-	5	-
3.	Метод наименьших квадратов – основной метод аппроксимации и функции.	9	2	2	-	5	-
4.	Метод итераций.	9	2	2	-	5	-
5.	Приближенные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	9	2	2	-	5	-
6.	Численные методы решения нелинейных уравнений.	18	4	4	-	10	-
7.	Решение систем нелинейных уравнений.	9	2	2	-	5	-
8.	Численное вычисление определенных интегралов.	18	4	4	-	10	-
9.	Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	9	2	2	-	5	-
10.	Некоторые подходы к численному решению уравнений математической физики.	9	2	2	-	5	-
11.	Зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-
ИТОГО		108	24	24	-	60	-

4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1.	Алгоритмические схемы и погрешности числовых вычислений.	2	Численные вычисления; источники погрешностей в численных методах; погрешность округления чисел.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]

2.	Интерполяция и экстраполяция.	2	Задача интерполяции и экстраполяции; метод Лагранжа; метод Ньютона; метод сплайнов.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
3.	Метод наименьших квадратов – основной метод аппроксимации и функции.	2	Задача аппроксимации функции; метод наименьших квадратов; построение аппроксимирующей функции в случае множественной линейной зависимости.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
4.	Метод итераций.	2	Сжимающие отображения; метод итераций решения уравнения $f(x) = 0$; исследование сходимости метода итераций с помощью производной.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
5.	Приближенные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	2	Метод простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений; метод Зайделя решения систем линейных алгебраических уравнений.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
6.	Численные методы решения нелинейных уравнений.	4	Основные этапы численного решения нелинейных уравнений; определение числа корней нелинейного уравнения и уточнение корней; метод деления отрезка пополам (дихотомии) решения нелинейных уравнений; метод хорд решения нелинейных уравнений; метод простой итерации решения нелинейных уравнений; метод касательных (Ньютона) решения нелинейных уравнений; комбинированный метод хорд и касательных решения нелинейных уравнений.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
7.	Решение систем нелинейных уравнений.	2	Метод Ньютона – Рафсона решения систем нелинейных уравнений; метод итераций решения систем нелинейных уравнений.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
8.	Численное вычисление определенных интегралов.	4	Метод прямоугольников; метод трапеций; метод Симпсона; погрешность численных методов интегрирования; метод Ньютона – Котеса; метод Чебышева; метод Гаусса.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
9.	Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	Метод Эйлера; модифицированный метод Эйлера; метод Рунге – Кутты; метод Милна; метод Адамса; применение степенных рядов	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]

			для решения дифференциальных уравнений.		
10.	Некоторые подходы к численному решению уравнений математической физики.	2	Разностные формулы; решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа; решение уравнения теплопроводности на отрезке.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
Итого:		24			

4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1.	Алгоритмические схемы и погрешности числовых вычислений.	2	Численные вычисления; источники погрешностей в численных методах; погрешность округления чисел.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
2.	Интерполяция и экстраполяция.	2	Задача интерполяции и экстраполяции; метод Лагранжа; метод Ньютона; метод сплайнов.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
3.	Метод наименьших квадратов – основной метод аппроксимации и функции.	2	Задача аппроксимации функции; метод наименьших квадратов; построение аппроксимирующей функции в случае множественной линейной зависимости.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
4.	Метод итераций.	2	Сжимающие отображения; метод итераций решения уравнения $f(x) = 0$; исследование сходимости метода итераций с помощью производной.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
5.	Приближенные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	2	Метод простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений; метод Зайделя решения систем линейных алгебраических уравнений.	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
6.	Численные методы решения нелинейных уравнений.	4	Основные этапы численного решения нелинейных уравнений; определение числа корней нелинейного уравнения и уточнение корней; метод деления отрезка пополам (дихотомии) решения нелинейных уравнений; метод хорд решения нелинейных уравнений; метод простой итерации решения нелинейных уравнений; метод касательных (Ньютона) решения нелинейных уравнений; комбинированный метод хорд и	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]

			касательных решения нелинейных уравнений.		
7.	Решение систем нелинейных уравнений.	2	Метод Ньютона – Рафсона решения систем нелинейных уравнений; метод итераций решения систем нелинейных уравнений.	3 -ПКУВ-1.1 3 -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
8.	Численное вычисление определенных интегралов.	4	Метод прямоугольников; метод трапеций; метод Симпсона; погрешность численных методов интегрирования; метод Ньютона – Котеса; метод Чебышева; метод Гаусса.	3 -ПКУВ-1.1 3 -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
9	Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	Метод Эйлера; модифицированный метод Эйлера; метод Рунге – Кутты; метод Милна; метод Адамса; применение степенных рядов для решения дифференциальных уравнений.	3 -ПКУВ-1.1 3 -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
10.	Некоторые подходы к численному решению уравнений математической физики.	2	Разностные формулы; решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа; решение уравнения теплопроводности на отрезке.	3 -ПКУВ-1.1 3 -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
Итого:		24			

4.1.3 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Вид СРС	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1.	Алгоритмические схемы и погрешности числовых вычислений.	5	подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету с оценкой	3 -ПКУВ-1.1 3 -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
2.	Интерполяция и экстраполяция.	5	подготовка к практическим занятиям, подготовка зачету с оценкой	3 -ПКУВ-1.1 3 -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
3.	Метод наименьших квадратов – основной метод аппроксимации и функции.	5	подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету с оценкой	3 -ПКУВ-1.1 3 -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
4.	Метод итераций.	5	подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету с оценкой	3 -ПКУВ-1.1 3 -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]

5.	Приближенные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	5	подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету с оценкой	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
6.	Численные методы решения нелинейных уравнений.	10	подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету с оценкой	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
7.	Решение систем нелинейных уравнений.	5	подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету с оценкой	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
8.	Численное вычисление определенных интегралов.	10	подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету с оценкой	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
9.	Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	5	подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету с оценкой	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
10	Некоторые подходы к численному решению уравнений математической физики.	5	подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачету с оценкой	З -ПКУВ-1.1 З -ПКУВ-1.2 У -ПКУВ-1.1 У -ПКУВ-1.2 Н -ПКУВ-1.1 Н -ПКУВ-1.2	[1-5]
Итого:		60			

4.1.5 Интерактивные формы занятий

В учебном плане отсутствуют.

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1 Литература

1. Крахоткина, Е. В. Численные методы в научных расчетах : учебное пособие. Курс лекций / Е. В. Крахоткина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 162 с. — 2227–8397. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/62884.html> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. Махмутов, М. М. Лекции по численным методам / М. М. Махмутов. — Москва : Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2007. — 237 с. — 978–5–93972–626–9. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/16558.html> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3. Соболева, О. Н. Введение в численные методы : учебное пособие / О. Н. Соболева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 64 с. — 978–5–7782–1776–8. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/45362.html> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л. Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА–М, 2017. — 336 с. : ил. —

(Профессиональное образование). – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/672965> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

5. Численные методы и программирование : учебное пособие/ В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л. Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА–М, 2019. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1003943> (дата обращения: 04.05.2020). – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронно-библиотечная система «IPRbooks».

4.2.3 Нормативные документы

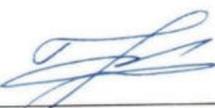
– ФЗ «Об образовании» (№ 273 от 29.12.2012)//<http://zakonobobrazovanii.ru/skachat-zakon-ob-obrazovanii>

4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники -

1. Электронная библиотека Сочинского государственного университета: база данных. – Сочи, [2017-]. – URL: <http://lib.sutr.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Текст : электронный.
2. ScienceDirect: полнотекстовая база данных / издательство Elsevier. – URL: <https://www.sciencedirect.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
3. SpringerNature : полнотекстовая база данных / SpringerNatureSwitzerland AG. PartofSpringerNature. – URL: <https://link.springer.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
4. IPRbooks : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое издание «www.iprbookshop.ru». – Саратов, [2010-]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
5. Znanium.com : электронно-библиотечная система / ЭБС Znanium.com, ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». –Москва, [2011-]. – URL: <http://znanium.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ. – Москва, [2004-]. – Режим доступа: <https://rusneb.ru> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
7. Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, [1997-]. – URL <https://polpred.com/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
8. КонсультантПлюс : справочно-правовая система / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, [1997-]. – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.
9. КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа / ООО «Итеос». – Электрон.дан. – Москва, [2014-]. – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Текст : электронный.
10. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека / Компания «Научная электронная библиотека» (eLIBRARY.RU). – Москва, [2000-]. – URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ

Зав.библиотекой


_____ подпись

Мысина Е.С.

4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущая аттестация по дисциплине осуществляется в форме проведения контрольного опроса. Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости включают результаты выполнения практических работ, результаты контрольных опросов.

Практические задания выполняются студентами во время практических занятий и дорабатываются в процессе самостоятельной работы.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- задания контрольных опросов по дисциплине;
- комплект билетов с заданиями для получения студентом зачета по дисциплине.

Содержание материалов для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине приведены в прилагаемом к данной рабочей программе ФОС по дисциплине.

Вопросы к промежуточной аттестации:

1. Численные вычисления.
2. Источники погрешностей в численных методах.
3. Погрешность округления чисел.
4. Задача интерполяции и экстраполяции.
5. Метод Лагранжа.
6. Метод Ньютона.
7. Метод сплайнов.
8. Задача аппроксимации функции.
9. Метод наименьших квадратов.
10. Построение аппроксимирующей функции в случае множественной линейной функции.
11. Сжимающие отображения.
12. Метод итераций решения уравнения $f(x) = 0$.
13. Исследование сходимости метода итераций с помощью производной.
14. Метод простой итерации решения систем линейных алгебраических уравнений.
15. Метод Зайделя решения систем линейных алгебраических уравнений.
16. Основные этапы численного решения нелинейных уравнений.
17. Определение числа корней нелинейного уравнения и уточнение корней.
18. Метод деления отрезка пополам (дихотомии) решения нелинейных уравнений.
19. Метод хорд решения нелинейных уравнений.
20. Метод простой итерации решения нелинейных уравнений.
21. Метод касательных (Ньютона) решения нелинейных уравнений.
22. Комбинированный метод хорд и касательных решения нелинейных уравнений.
23. Метод Ньютона – Рафсона решения систем нелинейных уравнений.
24. Метод итераций решения систем нелинейных уравнений.
25. Метод прямоугольников.
26. Метод трапеций.
27. Метод Симпсона.
28. Погрешность численных методов интегрирования.
29. Метод Ньютона – Котеса.
30. Метод Чебышева.
31. Метод Гаусса.
32. Метод Эйлера.
33. Модифицированный метод Эйлера.
34. Метод Рунге – Кутты.
35. Метод Милна.
36. Метод Адамса.
37. Применение степенных рядов для решения дифференциальных уравнений.
38. Разностные формулы.
39. Решение задачи Дирихле для уравнения Лапласа.

5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

Комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины, сегментируется по видам учебно-познавательной деятельности студентов.

1) Методические рекомендации по учебной деятельности на аудиторных занятиях.

Чтобы освоить учебный материал учебной дисциплины, необходимо регулярно посещать все занятия, не опаздывать к началу занятий и обязательно конспектировать лекции и учебно-методические рекомендации на практических занятиях. Лекции дают знания, которые подчас невозможно найти даже в лучших учебниках. Невозможно дословно законспектировать все, что говорит преподаватель, поэтому следует постараться выделить, записать основные положения, идеи, выводы, понять логику учебного материала, излагаемого преподавателем. При конспектировании желательно использовать понятные для конспектирующего студента сокращения и условные знаки.

Во время практических занятий необходимо проявлять продуктивную активность, отвечать на вопросы преподавателя, показывать способность самостоятельного мышления. Рекомендуется выработать в себе привычку просматривать, перечитывать перед новой лекцией и предстоящим практическим занятием текст предыдущей лекции.

Если возникают вопросы, необходимо обращаться за консультациями и разъяснениями к преподавателю.

2) Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.

Самостоятельная работа обязательно включает, в первую очередь, изучение и систематизацию законспектированного учебного материала лекционных и практических занятий, подготовку к предстоящей лекции и к очередному практическому занятию. С целью более глубокого освоения темы дисциплины, конспекты следует дополнять и дорабатывать для обобщения и конкретизации, используя рекомендуемую преподавателем учебно-методическую литературу и Интернет-ресурсы. Полезно составлять тезаурус основных определений, понятий и терминов. Развитию навыков самостоятельной работы способствует анализ возможности использования новых знаний для решения ситуативных и профессиональных задач.

Самостоятельная работа включает выполнение домашних заданий и подготовку к контрольному опросу, зачету и к экзамену.

3) Методические рекомендации по подготовке домашних заданий.

Домашние контрольно-тренировочные задания следует выполнять четко в соответствии с планом, методическими рекомендациями и алгоритмами, сформулированными преподавателем. Оформление самостоятельной работы можно выполнять в рукописном виде разборчивым почерком или в печатном виде (программа Word, поля по 2 см, кегль 14, полуторный интервал).

При выполнении домашнего задания студент должен продемонстрировать приобретенные им компетенции, показать умение логически обрабатывать учебный материал, реализовать индивидуальный подход к ситуационному моделированию, проявить способность самостоятельного анализа адекватности математической модели решению поставленной задачи.

4) Методические рекомендации студентам по подготовке к контрольному опросу и промежуточной аттестации.

При подготовке к контрольному опросу и к промежуточной аттестации необходимо получить у преподавателя перечень дидактических единиц базы знаний и типовое содержание заданий по проверке навыков и практических умений по дисциплине.

На экзамене студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к экзамену студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, включенные в экзаменационные билеты, выносятся на самостоятельное изучение. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих студентов к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не

снижается. Ответы студентов должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и написания курсовой работы, проекта, реферата;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и курсовой работы, проекта.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются (указать при наличии ниже перечисленных пунктов):

- наличие помещений для курсового проектирования, СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, тем рефератов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;
- обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы.

5.3 Особенности преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины, в первую очередь, в процессе интерактивных занятий ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекционные и практические занятия – базовые интерактивные формы образовательного процесса, предусмотренные программой дисциплины.

Работа – исследование: стимулирование студентов к выработке навыков, для установления закономерностей на основе анализа и обобщения полученных знаний.

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

При обучении дисциплине «Численные методы» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий	Аудитория оборудована комплектом специализированной, отвечающей всем установленным нормам и требованиям для учебных заведений мебелью. Оснащена презентационной техникой: проектор или интерактивная доска.
Аудитория для занятий, индивидуальных и групповых консультаций.	Оборудование аудиторий полностью отвечает всем установленным требованиям и нормам для учебных заведений. Так же включены в использование плакаты, таблицы, ноутбук.
Аудитория для проведения самостоятельной работы	Компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой (рабочие места студентов с выходом в Интернет), презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)
Аудитория для текущей и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, наглядные пособия.

Стандартное лицензионное программное обеспечение:
 MicrosoftWindows 7 Professional, 8 Pro, 8/1 Pro, 10 Pro
 MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2007, 2010, 2013, 2016.

При выполнении практических и самостоятельных работ, а также для презентаций отчетов, при необходимости, используются компьютерные классы, оснащенные персональными компьютерами (с пакетами программного обеспечения общего и специализированного назначения, а также доступом в Интернет) и проекционной техникой.

Студенты в полном объеме обеспечены библиотечной учебной и учебно-методической литературой. Отдел справочно-библиографических и электронных систем библиотеки СГУ включает в свою структуру читальный зал электронных ресурсов. Для максимального удовлетворения читательских потребностей, обеспечения образовательного процесса библиотека СГУ предоставляет доступ к полнотекстовым документам Электронно-библиотечных систем «Лань» и «Znanium.com», а также Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки.

Дистанционная поддержка дисциплины: для передачи домашних заданий, обмена информацией с преподавателем используется электронная почта кафедры прикладной математики и информатики: kafedrapm404@mail.ru, а также личная e-mail почта преподавателя.

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, в том числе: Skype, Zoom, Big Blue Button, Moodle, WhatsApp.

5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по

индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а также с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**Приложение к рабочей программе дисциплины
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),
Математика и информатика**

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Численные методы

дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений

Очная форма обучения

Составитель аннотации – Симонян А.Р.



Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)	3/108
Цель изучения дисциплины	Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по построению и анализу математических моделей, освоение фундаментальных понятий численных методов и овладение основными методами постановки и решения задач численных вычислений; приобретение навыков самостоятельного построения адекватных математических моделей и проверки их состоятельности; овладение методами принятия решений; усвоение методов материала с использованием, при необходимости, информационных технологий.
Содержание дисциплины	Алгоритмические схемы и погрешности числовых вычислений. Интерполяция и экстраполяция. Метод наименьших квадратов – основной метод аппроксимации и функции. Метод итераций. Приближенные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Численные методы решения нелинейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений. Численное вычисление определенных интегралов. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Некоторые подходы к численному решению уравнений математической физики.
Формируемые компетенции (коды)	ПКУВ-1
Коды и наименование индикатора достижения компетенции	ПКУВ-1.1 Анализирует и разрабатывает альтернативные варианты методики обучения математике с применением компьютерных технологий. ПКУВ-1.2 Использует компьютерные технологии для разработки математических моделей реальных процессов окружающего мира.
Дисциплины, участвующие в реализации компетенции	Теория вероятностей и математическая статистика Дискретная математика Избранные задачи школьного курса геометрии Теория и методика обучения математике Элементарная математика Научные основы школьного курса математики Интерактивные технологии в образовании Педагогическая (методическая) практика

Образовательные технологии	Лекционные и практические занятия
Формы текущего контроля успеваемости	Контрольный опрос во время практических занятий
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

Зав. кафедрой прикладной математики и информатики



Макарова И.Л.