

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Математики и информационных технологий
Математического моделирования

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.В.ДВ.01.01 Вычислительная математика

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

10.03.01

код

Информационная безопасность

наименование направления

Программа

Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

Форма обучения

Очно-заочная

Для поступивших на обучение в
2021 г.

Стерлитамак 2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-4. Способен разрабатывать алгоритмические и программные решения в области аппаратных средств защиты информации	ПК-4.1. Знает требования по защите информации, включая использование математического аппарата для решения прикладных задач.	Обучающийся должен: знать основные понятия численных методов, принципы их использования в компьютерном моделировании
	ПК-4.2. Владеет навыками разработки и анализа структурных и функциональных схем защищенных компьютерных систем в сфере профессиональной деятельности.	Обучающийся должен: уметь применять численные методы для стандартных профессиональных задач, выбирать требуемый метод в соответствии с особенностями задачи и имеющимися ограничениями на ее реализацию.
	ПК-4.3. Владеет навыками оценивания оптимальности выбора программно-аппаратных средств защиты информации.	Обучающийся должен: Владеть навыками использования численных методов в теоретическом и экспериментальном исследовании объектов профессиональной деятельности, решения конкретных задач в предметных областях.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Овладеть алгоритмами численных методов;
2. Изучить языки программирования и для программной реализации вычислительных алгоритмов;
3. Осваивают практические навыки обоснованного выбора численного метода для теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Дисциплина «Вычислительная математика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очно-заочная обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических (семинарских)	32
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	59,8

Формы контроля	Семестры
зачет	6

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
3	Модуль 3. Аппроксимация и интерполяция	2	6	0	12
2.5	Скалярные нелинейные уравнения и системы	2	4	0	6
2.4	Проблема собственных значений	2	4	0	6
2.3	Итерационные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	2	4	0	6
4.2	Формулы наивысшей степени точности. Метод Гаусса	0	2	0	5,8
2.2	Точные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	2	4	0	6
2.1	Векторы и матрицы. Основные числовые характеристики	2	2	0	4
2	Модуль 2. Численные методы алгебры и анализа	10	18	0	28
1.2	Теория погрешностей	0	2	0	6
1.1	Основные понятия и определения	2	0	0	4
1	Модуль 1. Математическое	2	2	0	10

	моделирование				
4	Модуль 4. Численное интегрирование	2	6	0	9,8
4.1	Квадратурные формулы интегрирования	2	4	0	4
3.2	Метод наименьших квадратов	0	2	0	6
3.1	Многочленная интерполяция	2	4	0	6
	Итого	16	32	0	59,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
3	Модуль 3. Аппроксимация и интерполяция	
2.5	Скалярные нелинейные уравнения и системы	Итерационные численные методы решения уравнений с одним неизвестным: метод половинного деления (дихотомии), метод хорд, касательных (Ньютона), комбинированный метод хорд и касательных, метод простых итераций. Система скалярных нелинейных уравнений. Метод простых итераций. Метод скорейшего спуска. Практическая работа №4.
2.4	Проблема собственных значений	Полная и неполная проблема. Прямые и итерационные методы. Метод Данилевского. Метод Леверье. Метод вращений Якоби. Степенной метод. Методы на основе мультипликативных разложений матриц. Практическая работа №3.
2.3	Итерационные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	Итерационные методы. Метод простых итераций. Метод Зейделя. Метод Якоби. Критерий сходимости, достаточные условия сходимости. Метод последовательной релаксации. Обратная матрица. Уточнение элементов обратной матрицы. Практическая работа №2.
4.2	Формулы наивысшей степени точности. Метод Гаусса	Применение квадратурных формул наивысшей степени точности для вычисления определенного интеграла.
2.2	Точные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	Точные методы. Метод Гаусса последовательного исключения неизвестных. Метод Гаусса LU разложения. Уточнение решения полученного методом Гаусса. Нахождение определителя и обратной матрицы методом Гаусса. Метод квадратного корня. Схема Холецкого. Метод вращений. Метод прогонки решения систем линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей. Нормы векторов и матриц. Практическая работа №1.
2.1	Векторы и матрицы. Основные числовые характеристики	Вычисление нормы и числа обусловленности для квадратных матриц. Построение мультипликативных разложений квадратной матрицы (LU-разложение, SDS-разложение эрмитовых матриц, схема Холецкого). Вычисление определителя через мультипликативные разложения матриц.

2	Модуль 2. Численные методы алгебры и анализа	
1.2	Теория погрешностей	Виды погрешностей. Полная погрешность задачи. Особенности машинной арифметики.
1	Модуль 1. Математическое моделирование	
4	Модуль 4. Численное интегрирование	
4.1	Квадратурные формулы интегрирования	Построение частных случаев квадратурных формул Ньютона-Котеса (Формула трапеций. Формула Симпсона). Оценка погрешности остаточного члена. Практическая работа №6.
3.2	Метод наименьших квадратов	Наилучшее среднеквадратичное приближение функции алгебраическими многочленами. Многочлены Чебышева, наименее уклоняющиеся от нуля и их свойства. Ортогональные многочлены. Метод наименьших квадратов.
3.1	Многочленная интерполяция	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона. Интерполяционные сплайн-функции. Параболические сплайны. Кубические сплайны. Метод наименьших квадратов. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Метод Гаусса. Практическая работа №5.

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
3	Модуль 3. Аппроксимация и интерполяция	
2.5	Скалярные нелинейные уравнения и системы	Итерационные численные методы решения уравнений с одним неизвестным: метод половинного деления, метод хорд, касательных, секущих, комбинированный метод хорд и касательных, метод простых итераций. Системы скалярных нелинейных уравнений. Метод простых итераций. Метод скорейшего спуска. Метод Ньютона. Метод наискорейшего спуска решения СЛАУ.
2.4	Проблема собственных значений	Полная и неполная проблема. Прямые и итерационные методы. Метод Данилевского. Метод Леверье. Метод вращений Якоби. Степенной метод. Методы на основе мультипликативных разложений матриц.
2.3	Итерационные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	Итерационные методы. Метод простых итераций. Критерий сходимости, достаточные условия сходимости. Оптимизация скорости сходимости итерационных процессов. Метод Якоби. Метод Зейделя. Метод последовательной релаксации.
2.2	Точные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	Точные методы. Метод Гаусса. Метод LU-разложений. Метод прогонки. Метод квадратного корня. Мера обусловленности системы, оценка погрешности приближенного решения системы.
2.1	Векторы и матрицы. Основные числовые характеристики	Норма. Число обусловленности. Ортогональные и унитарные матрицы. Аддитивные и мультипликативные разложения матриц. LU-разложение квадратной матрицы. SDS-разложение эрмитовых матриц, схема Холецкого.

		Матрицы вращения Гивенса. Матрицы отражения Хаусхолдера. Разложение матриц с применением ортогональных и унитарных матриц. Нахождение определителя с использованием мультипликативных разложений матриц.
2	Модуль 2. Численные методы алгебры и анализа	
1.1	Основные понятия и определения	Операторное уравнение. Корректность задач по Адамару и Тихонову. Этапы решения задачи на ЭВМ. Вычислительные модели и методы.
1	Модуль 1. Математическое моделирование	
4	Модуль 4. Численное интегрирование	
4.1	Квадратурные формулы интегрирования	Подходы построения квадратурных формул. Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула трапеций. Формула Симпсона. Остаточный член.
3.1	Многочленная интерполяция	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционная схема Эйткина. Конечные разделенные разности. Интерполяционный многочлен Ньютона (1 и 2 формулы). Узлы Чебышева. Сходимость интерполяционных процессов. Интерполирование сплайнами. Кубические сплайны.