

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 22.08.2025 10:52:36  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий  
Кафедра Математического моделирования

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина **Вычислительная математика**

**Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.01.01**

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

**10.03.01**

**Информационная безопасность**

код

наименование направления

Программа

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

Форма обучения

**Очная**

Для поступивших на обучение в  
**2020 г.**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач (ОПК-2)
Способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов (ПК-11)
Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПСК1-2)

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач (ОПК-2)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные понятия численных методов, принципы их использования для решения профессиональных задач.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: применять численные методы для стандартных профессиональных задач, выбирать требуемый метод в соответствии с особенностями задачи и имеющимися ограничениями на ее реализацию.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: математическим аппаратом численных методов для решения стандартных профессиональных задач, выбирать требуемый метод в соответствии с особенностями задачи.
Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПСК1-2)	1 этап: Знания	Знать основные принципы применения информационных технологий при проведении научных исследований; возможности различного вида математического аппарата как инструмента познания мира; технологию построения математических моделей систем различной природы; основные численные методы математических задач.
	2 этап: Умения	Уметь осуществлять математическую и информационную постановку задач; самостоятельно разрабатывать и реализовывать алгоритмы для решения научно-исследовательских задач; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин,

		применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для анализа сложных систем и прогнозирования их поведения; решать прикладные математические задачи с использованием современных инструментальных средств; моделировать процессы и анализировать модели с использованием информационных технологий; применять численные методы при решении профессиональных задач.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть навыками выбора подходящих методов решения прикладных задач; методами математического анализа, корректной компьютерной обработки и последующего анализа результатов математического моделирования; методами решения задач, теоретического и экспериментального исследования.
Способностью проводить эксперименты по заданной методике, обработку, оценку погрешности и достоверности их результатов (ПК-11)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные принципы и способы проведения эксперимента по заданной методике численных методов.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: применять численные методы для проведения эксперимента с учетом оценки погрешности и достоверности результатов.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: численными методами для решения стандартных профессиональных задач на основе вычислительного эксперимента, выбирать требуемый метод в соответствии с особенностями задачи.

## 2. 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 вариативной части Блока 1.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 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 2 зач. ед., 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических (семинарских)	20
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8

Формы контроля	Семестры
зачет	5

**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	
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Математическое моделирование</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
1.1	Основные понятия и определения	2	0	0	0
1.2	Теория погрешностей	0	2	0	4
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Численные методы алгебры и анализа</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>20</b>
2.1	Векторы и матрицы. Основные числовые характеристики	2	2	0	4
2.2	Точные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	0	2	0	4
2.3	Итерационные методы решение систем линейных алгебраических уравнений	0	2	0	4
2.4	Проблема собственных значений	2	2	0	4
2.5	Скалярные нелинейные уравнения и системы	2	2	0	4

<b>3</b>	<b>Модуль 3. Аппроксимация и интерполяция</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
3.1	Многочленная интерполяция	2	2	0	4
3.2	Метод наименьших квадратов	0	2	0	4
<b>4</b>	<b>Модуль 4. Численное интегрирование</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>7,8</b>
4.1	Квадратурные формулы интегрирования	2	2	0	4
4.2	Формулы наивысшей степени точности. Метод Гаусса	0	2	0	3,8
	<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>39,8</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Математическое моделирование</b>	
1.1	Основные понятия и определения	Операторное уравнение. Корректность задач по Адамару и Тихонову. Этапы решения задачи на ЭВМ. Вычислительные модели и методы.
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Численные методы алгебры и анализа</b>	
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.
2.4	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.
2.5	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.
<b>3</b>	<b>Модуль 3. Аппроксимация и интерполяция</b>	
3.1	Многочленная интерполяция	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционная схема Эйткина. Конечные и енные разности. Интерполяционный многочлен Ньютона (1 и 2 формулы). Узлы Чебышева. Сходимость интерполяционных процессов. Интерполирование сплайнами. Кубические сплайны.
<b>4</b>	<b>Модуль 4. Численное интегрирование</b>	
4.1	Квадратурные формулы интегрирования	Подходы построения квадратурных формул. Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формула трапеций. Формула

	Симпсона. Остаточный член.
--	----------------------------

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Математическое моделирование</b>	
1.2	Теория погрешностей	Виды погрешностей. Полная погрешность задачи. Особенности машинной арифметики.
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Численные методы алгебры и анализа</b>	
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. Вычисление обратной матрицы на основе решения слау.
2.2	Точные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Точные методы. Метод Гаусса последовательного исключения неизвестных. Метод Гаусса LU-разложения. 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.
2.3	Итерационные методы решения 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.
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.
2.5	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.
<b>3</b>	<b>Модуль 3. Аппроксимация и интерполяция</b>	
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.

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.
<b>4</b>	<b>Модуль 4. Численное интегрирование</b>	
4.1	Квадратурные формулы интегрирования	Построение частных случаев квадратурных формул Ньютона-Котеса (Формула трапеций. Формула Симпсона). Оценка погрешности остаточного члена. Практическая работа №6.
4.2	Формулы наивысшей степени точности. Метод Гаусса	Квадратурные формулы наивысшей степени точности. Метод Гаусса. Сходимость квадратурных процессов.