ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Московский технический университет связи и информатики»

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УВР
_____ А.Г. Жуковский
«28» 08 2019 г.

Б1.В.05 Вычислительная математика

рабочая программа дисциплины

Кафедра	**«Информатика и вычислительная техника»**
Направление подготовки	**09.03.01. Информатика и вычислительная техника**
Профили:	**Вычислительные машины, комплексы, системы и сети** **Программное обеспечение и интеллектуальные системы**
Формы обучения	**очная, заочная**

Распределение часов дисциплины по семестрам (для очной формы обучения), курсам (для заочной формы обучения)

Вид учебной работы	ОФ		ЗФ	
	ЗЕ	часов	ЗЕ	часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе (по семестрам, курсам):	6	216/4	6	216/2
Контактная работа, в том числе (по семестрам, курсам):		50/4		16/2
Лекции		12/4		6/2
Лабораторных работ		26/4		4/2
Практических занятий		12/4		6/2
Семинаров				
Самостоятельная работа		139/4		200/2
Контроль		27/4		
Число контрольных работ (по курсам)				
Число КР (по семестрам, курсам)				
Число КП (по семестрам, курсам)				
Число зачетов с разбивкой по семестрам				
Число экзаменов с разбивкой по семестрам (курсам)		1/4		1/2

Программу составил:
Старший преподаватель кафедры ИВТ Конева С. И.

Рецензент(ы):
Профессор кафедры ИВТ, д. т. н., профессор Соколов С. В.

Рабочая программа дисциплины
«Вычислительная математика»

Разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Направление подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
УТВЕРЖДЕН Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации
от 19 сентября 2017 г. № 929

Составлена на основании учебных планов
направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профилей «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»,
«Программное обеспечение и интеллектуальные системы», одобренных Учёным советом СКФ МТУСИ, Протокол № 5 от 24.12.2018, и утвержденных директором СКФ МТУСИ 15.01.2019 г.

Одобрена на заседании кафедры
"Информатика и вычислительная техника"

Протокол от 26.8.19 № 1
Зав. кафедрой /Соколов С. В./

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю
Зам. директора по УВР
__ _____ 20__ г.
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **" Информатики и вычислительной техники"**

Протокол от _ _____ 20__ г. № _
Зав. кафедрой _____/ Соколов С.В./

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю
Зам. директора по УВР
__ _____ 20__ г.
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **" Информатики и вычислительной техники"**

Протокол от _ _____ 20__ г. № _
Зав. кафедрой _____/ Соколов С.В./

Визирование для использования в 20__/20__ уч. году

Утверждаю
Зам. директора по УВР
__ _____ 20__ г.
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры **" Информатики и вычислительной техники"**

Протокол от _ _____ 20__ г. № _
Зав. кафедрой _____/ Соколов С.В./

---

1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Вычислительная математика» является овладение основами математического аппарата, применяемого для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации.

2. Планируемые результаты обучения

Изучение дисциплины направлено на формирование у выпускника способности решать следующие профессиональные задачи в соответствии с ***проектным*** видом профессиональной.

Результатом освоения дисциплины являются сформированные у выпускника следующие компетенции:

Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения дисциплины (в части, обеспечиваемой дисциплиной)
ПК-1. Способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение
Знать:
Методы и приёмы формализации, алгоритмизации, программирования и оформления программного кода; Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними; Методологии и технологии проектирования и использования баз данных; Основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения.
Уметь:
Разрабатывать программное обеспечение с использованием языков и сред программирования, выполнять определение и манипулирование данными; Осуществлять тестирование, отладку и оптимизацию программного обеспечения; Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей.
Владеть:
Приёмами анализа возможностей и разработки требований к программному обеспечению; Методами проектирования программного обеспечения и баз данных; Методами и средствами интеграции модулей и компонент программного обеспечения, приёмами развёртывания и обновления программного обеспечения.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Требования к предварительной подготовке обучающегося (предшествующие дисциплины, модули, темы):	
1	Б1.О.05 «Информатика»
2	Б1.В. 02 «Методы и средства проектирования информационных систем»
3	Б1.В.04 «Математическая логика и теория алгоритмов»
Последующие дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо:	
1	Б1.В.09 «Основы теории управления»
2	Б1.В.10 «Теория автоматов»
3	Б1.В.13 «Микропроцессорные системы»

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Очная форма обучения, 4 года (всего 216 часов, из них 50 аудиторных часа)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компе-тенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 2, Семестр 4					
Модуль 1: **Численные методы алгебры – 81 (28+53) часов**					
1.1	Теоретические основы численных методов. Введение. *Назначение курса и особенности его освоения. Особенности вычислительного процесса. Дискретизация. Погрешность. Сложности вычислительных алгоритмов.*	Лек.	2	ПК-1	Л1.1
1.2	Численные методы решения линейных уравнений. *Численные методы решения линейных уравнений. Метод прогонки. Метод итераций.*	Лек.	2	ПК-1	Л1.1, Л2.1
1.3	Исследование методов решения линейных уравнений. *Исследование методов прогонки и итераций.*	ЛР1	4	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.2
1.4	Численные методы решения нелинейных уравнений. *Метод секущих. Метод парабол. Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод простой итерации. Метод Ньютона.*	Лек.	2	ПК-1	Л1.1, Л2.1
1.5	Численное решение нелинейных уравнений. *Практическая наработка навыков решения нелинейных уравнений методами итераций и Ньютона.*	ПЗ1	4	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.1
1.6	Исследование методов решения систем нелинейных уравнений. *Исследование методов итераций и Ньютона.*	ЛР2	4	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.2
1.7	Теоретические основы численных методов. Численные методы алгебры. Численные методы решения линейных уравнений. Численные методы решения нелинейных уравнений. Численные методы решения нелинейных уравнений. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.	СР	36	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2
1.8	Интерполяционные многочлены. *Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные многочлены Стирлинга и Бесселя.*	СР	17	ПК-1	Л1.1, Л1.2
1.9	Исследование интерполяции функций. *Исследование метода Лагранжа.*	ЛР3	4	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л3.2
1.10	Многочлен Ньютона. *Многочлен Ньютона. Конечные разности. Произвольная сетка узлов.*	Лек.	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2
1.11	Численная аппроксимация функций методом Ньютона. *Практическая наработка навыков решения задач аппроксимации функций.*	ПЗ2	4	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1
Модуль 2: **Численные методы приближения функций – 108 (22+86) часов**					
2.1	Равномерное приближение функций. *Метод наименьших квадратов. Свойства метода наименьших квадратов.*	Лек.	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2
2.2	Исследование метода наименьших квадратов для аппроксимации функций.	ЛР4	4	ПК-1	Л1.1,

	Исследование метода наименьших квадратов.				Л1.2, Л3.2
2.3	Введение в приближение функций. Интерполяция функций. Интерполяционные многочлены. Интерполяционные многочлены Стирлинга и Бесселя. Многочлен Ньютона для произвольной сетки узлов. Равномерное приближение функций.	СР	30	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2
2.4	Численное интегрирование и дифференцирование. *Формулы численного интегрирования методами прямоугольников, трапеций и Симпсона.*	СР	20	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л2.2
2.5	Численное интегрирование функций методом Ньютона-Котеса. *Исследование квадратурных формул численного интегрирования.*	ЛР5	4	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.2
2.6	Численное интегрирование функций методом Симпсона. *Практическая наработка навыков решения задач интегрирования функций методом Симпсона.*	ПЗ3	4	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.1
2.7	Численное решение дифференциальных уравнений. *Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши. Условия решения. Метод Рунге-Кутта решения дифференциальных уравнений.*	Лек.	2	ПК-1	Л1.1, Л2.1
2.8	Исследование методов решения дифференциальных уравнений. *Исследование метода Рунге-Кутта 4 порядка.*	ЛР6	6	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.2
2.9	Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Формула трапеций. Численное интегрирование методом Симпсона. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	СР	36	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2
Экзамен - 27					
Итого – 216 часов					

4.2 Заочная форма обучения 5 лет (всего 216 часов, аудиторных 16 часов)

Код зан.	Тема и краткое содержание занятия	Вид зан.	Кол. часов	Компе-тенции	УМИО
1	2	3	4	5	6
Курс 2					
Модуль 1: **Численные методы алгебры – 84 (4+80) часов**					
1.1	Численные методы решения систем нелинейных уравнений. *Метод простой итерации. Метод Ньютона.*	Лек.	2	ПК-1	Л1.1, Л2.1
1.2	Численное решение нелинейных уравнений. *Практическая наработка навыков решения нелинейных уравнений методами итераций и Ньютона.*	ПЗ1	2	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л2.1, Л3.1
1.3	Теоретические основы численных методов. Численные методы алгебры. Численные методы решения линейных уравнений. Численные методы решения нелинейных уравнений. Численные методы решения нелинейных уравнений. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.	СР	80	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2

Модуль 2. **Численные методы приближения функций –132 (12+120) часов**					
2.1	Равномерное приближение функций. *Метод наименьших квадратов. Свойства метода наименьших квадратов.*	Лек.	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2
2.2	Численная аппроксимация функций методом Ньютона. *Практическая наработка навыков решения задач аппроксимации функций.*	ПЗ2	2	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.1
2.3	Исследование метода наименьших квадратов для аппроксимации функций. *Исследование метода наименьших квадратов.*	ЛР1	2	ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л3.2
2.4	Введение в приближение функций. Интерполяция функций. Интерполяционные многочлены. Интерполяционные многочлены Стирлинга и Бесселя. Многочлен Ньютона для произвольной сетки узлов. Равномерное приближение функций.	СР	60	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2
2.5	Численное интегрирование и дифференцирование. *Формулы численного интегрирования. Выбор шага интегрирования. Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши. Условия решения. Метод Рунге-Кутта решения дифференциальных уравнений.*	Лек.	2	ПК-1	Л1.1, Л2.1
2.6	Численное интегрирование функций. *Практическая наработка навыков решения задач интегрирования функций методом прямоугольников, трапеций, Симпсона.*	ПЗ3	2	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.1
2.7	Численное интегрирование функций методом Ньютона-Котеса. *Исследование квадратурных формул численного интегрирования.*	ЛР2	2	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л3.2
2.8	Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Формула трапеций. Численное интегрирование методом Симпсона. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	СР	60	ПК-1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2
Итого – 216 часов					

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература				
5.1.1. Основная литература				
Код	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Кол.**
Л1.1	Пантина И. В., Синчуков А. В.	Вычислительная математика	МФПУ Синергия 2012	Э1
Л1.2	Зализняк В. Е., Щепановская Г. И.	Теория и практика по вычислительной математике	Сиб. федер. Университет 2012	Э2

5.1.2 Дополнительная литература				
Код	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Кол.**
Л2.1	Рябенький В. С.	Введение в вычислительную математику	ФИЗМАТЛИТ 2012	Э3
Л2.2	Уткин В. Б. Балдин К. В. Рукосуев А. В.	Математика и информатика	Дашков и К 2011	Э4
5.1.3 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся				
Л3.1	Лобзенко П.В.	Методические указания по практическим занятиям по дисциплине "Вычислительная математика"	СКФ МТУСИ 2016	Э5
Л3.2	Лобзенко П.В.	Методические указания по лабораторным работам по дисциплине "Вычислительная математика"	СКФ МТУСИ 2016	Э5
5.2 Электронные образовательные ресурсы				
Э1	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451160			
Э2	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441232			
Э3	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544692			
Э4	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=305683			
Э5	http://www.skf-mtusi.ru/?page_id=659			
5.3 Программное обеспечение				
П.1	MS Word, Excel 2010			

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 МТО лекционных занятий	
1	Лекционная аудитория, оснащенная проектором, ПК (ноутбуками), экраном (аудитории: 214, 218, 305)
6.2 МТО лабораторных работ и практических занятий	
1	ПК (ноутбуки) с установленным необходимым программным обеспечением (аудитории: 214, 218, 305, 202, 310)
2	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (аудитории: 214, 218, 305, 202, 310)
6.3 МТО рубежных контролей и зачетов	
1	Компьютерные аудитории с возможностью выхода в локальную сеть Филиала и Интернет (аудитории: 214, 218, 305, 202, 310)

7. Методические рекомендации указания для обучающихся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, в том числе с использованием автоматизированных обучающих курсов (систем), а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачётам и экзаменам.

Постановку задачи обучаемым на проведение самостоятельного занятия преподаватель осуществляет на одном из занятий, предшествующему данному. Он разъясняет смысл занятия и указывает, что к нему студенты должны приготовить. Задание на самостоятельную работу должно быть выдано заблаговременно с тем, чтобы студенты имели время на информационный поиск в библиотеке необходимых пособий.

Методику самостоятельной работы все обучаемые выбирают индивидуально.

На самостоятельную работу студентам дневной формы обучения выносится материал, представленный в таблице 3

Очная форма обучения

Таблица 3

№ п/п	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, вопросы для подготовки к практическим и лабораторным занятиям; курсовые работы, содержание контрольных работ; рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Часов всего 139 часов	***Неделя***
1	***Модуль 1. Численные методы алгебры***		
	1. Теоретические основы численных методов.	*7*	***1***
	2. Численные методы алгебры.	*7*	***1***
	3. Численные методы решения линейных уравнений.	*7*	***2***
	4. Численные методы решения нелинейных уравнений.	*7*	***3***
	5. Численные методы решения нелинейных уравнений.	*7*	***4***
	6. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.	*8*	***5***

2	***Модуль 2. Численные методы приближения функций*** *1. Введение в приближение функций.* *2. Интерполяция функций.* *3. Интерполяционные многочлены.* *4. Интерполяционные многочлены Стирлинга и Бесселя.* *5. Многочлен Ньютона для произвольной сетки узлов.* *6. Равномерное приближение функций.* *7 Составление алгоритмов задач численного интегрирования функций.* *8 Численное дифференцирование.* *9 Численное интегрирование.* *10 Формула трапеций.* *11 Численное интегрирование методом Симпсона.* *12 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.*	*8* *8* *8* *8* *8* *8* ***8*** *8* *8* *8* *8* *8*	***6*** ***7*** ***8*** ***9*** ***10*** ***11*** ***12*** ***13*** ***14*** ***15*** ***16*** ***17***
3	***Подготовка к экзамену***	***27***	

Студенты заочной формы обучения могут осваивать вопросы для самостоятельного изучения в удобное для них время.

Дополнения и изменения в рабочей программе