

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 20.05.2024 11:15:44
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учебное подразделение Институт Геологии и Нефтегазодобычи

Кафедра Кибернетических систем

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель СПН

О.Н.Кузяков

(подпись)

« 30 » 08 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Вычислительные методы на ЭВМ

направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

профиль Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

программа академического бакалавриата

квалификация бакалавр

форма обучения очная/заочная 5 лет/ 3г.6мес.

курс 3/3/2

семестр 5/5/3

Аудиторные занятия 68/16/ 10часов, в т.ч.:

Лекции – 17/8/6 часов

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 51/8/4 часов

Занятия в интерактивной форме 14 часов

Самостоятельная работа – 76/128/134 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – не предусмотрена

Расчётно-графические работы – не предусмотрена

Контрольная работа –не предусмотрена

др. виды самостоятельной работы – 76 часов

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт: 5/5/3

Общая трудоемкость 144 часов, 4 зачётных единиц

Рабочая программа разработана в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» утвержденный приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 года № 200 (зарегистрированным Министерством юстиции Российской Федерации 27 марта 2015 г., регистрационный № 36578).

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Кибернетических систем
(название кафедры)

Протокол № 1 от «30» 08 2017 г.

Заведующий кафедрой  О.Н. Кузяков
(подпись)

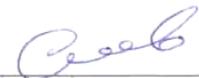
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
выпускающей кафедрой  О.Н. Кузяков
(подпись)

«30» 08 2017 г.

Рабочую программу разработал:

Б.В. Семенов, доцент кафедры КС, к.т.н.
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Цели и задачи дисциплины

Цель: Дисциплина «Вычислительные методы на ЭВМ» имеет своей целью ввести студентов в сферу основных понятий и определений предмета, показать роль и место Вычислительной математики и математических пакетов программ при решении задач автоматизации производств, формирование знаний по принципам построения, работы и применения современных компьютерных технологий на основе вычислительной математики при моделировании технологических процессов.

Задачей изучения дисциплины является овладение студентами:

- принципами работы современных математических пакетов;
- основным методам вычислительных методов и их применения при моделировании физических и технологических процессов;
- основными методами оценки погрешностей при использовании средств вычислительной техники ;
- навыками самостоятельной работы с литературой научно-технического направления в области разработки и проектирования средств измерения и автоматики;
- знаниями, необходимыми для изучения последующих технических дисциплин.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина относится к вариативной части Блока1 Дисциплины (модули). Дисциплина входит в состав модуля №1 «Вычислительные методы».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: математика, математические основы автоматического управления, физика.

2. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, отвечающие следующим компетенциям:

Таблица 1

Номер / индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины студент должен:		
		ЗНАТЬ:	УМЕТЬ:	ВЛАДЕТЬ:
ОПК-3	Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; тенденции развития компьютерной графики, ее роль и значение в инженерных системах и прикладных программах;	- использовать стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации;	навыками применения стандартных программных средств;

ПК-15	Способность выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.	аналитические и численные методы для анализа математических моделей технологических процессов и производств, с использованием компьютерной техники; принципы конструирования и функционирования технических средств автоматизации и управления	выбирать технологии, вычислительной техники при организации процессов проектирования средств и систем автоматизации; экспериментально определять характеристики и параметры электронных приборов; экспериментально определять характеристики и параметры силовых электронных приборов. инструментальные средства и средства	методами рационального выбора средств, автоматизации и управления для производства изделий отрасли; основными приемами проектирования АСУ ТП от полевого уровня до уровня АСУТП с использованием интегрированных программных средств без реального программирования; методами и средствами экспериментального определения свойств электронных приборов и устройств; методами и средствами экспериментального определения свойств силовых электронных приборов и устройств
ПК-19	Способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	методы обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;	пользоваться методами обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля	методами обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение	Предмет и задачи курса. Принципы построения вычислительных методов. Алгоритмизация вычислительных задач. Устойчивость задачи и вычислительного метода. Источники и классификация погрешностей. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов. Математические пакеты программ.
2	Численные методы решения задач линейной алгебры	Классификация уравнений и систем уравнений. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и задачи, возникающие при анализе СЛАУ. Обусловленность и устойчивость системы. Классификация методов решения СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ: метод простой итерации и метод Зейделя. Схема реализации итерационных методов. Понятие нормы матрицы и число необходимых итераций. Условие сходимости методов.
3	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	Классификация нелинейных уравнений и систем. Трансцендентные и алгебраические уравнения. Схема решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, метод простой итерации. Алгоритмизация методов, условия применения, скорость сходимости, геометрическая иллюстрация. Постановка задачи решения системы нелинейных уравнений и понятие корня системы. Метод простой итерации и метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Условия сходимости и вычислительная схема методов.
4	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы ее решения. Обусловленность задачи. Методы Рунге-Кутты - основная идея. Порядок точности методов. Области устойчивости. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты 4-го порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений и формулы Рунге-Кутты. Решение дифференциальных уравнений n-го порядка.
5	Приближение функций	Классификация задач аппроксимации. Критерий близости. Задача интерполирования. Полиномиальная интерполяции. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Разделенные разности. Остаточный член и погрешность полиномиальной интерполяции. Выбор узлов интерполяции. Метод наименьших квадратов.
6	Численное интегрирование и дифференцирование функций	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.

7	Методы одномерной оптимизации	Оптимизация. Типы задач оптимизации. Безусловная задача оптимизации. Метод сканирования. Метод локализации. Метод золотого сечения. Метод поиска с использованием чисел Фибоначчи.
---	-------------------------------	--

4.2 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Моделирование систем и процессов	+	+	+	+	+	+	+
2.	Автоматизация технологических процессов	+	+	+	+	+	+	+

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц., час	Практ. зан., час	Лаб. зан., час	В т.ч. в интер.ак. форме	СРС, час	Всего, час
1	Введение	3/1/-		3/1/0	2	12/12/12	18/14/12
2	Численные методы решения задач линейной алгебры	2/1/1		8/1/0	2	12/20/20	22/22/21
3	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	2/1/1		8/1/0	2	8/16/16	18/18/17
4	Методы решения обыкновенных Дифференциальных уравнений	2/1/1		8/1/1	2	12/20/22	22/22/24
5	Приближение функций	4/2/1		8/2/1	2	12/20/22	24/24/24
6	Численное интегрирование и дифференцирование функций	2/1/1		8/1/1	2	8/20/22	18/22/24
7	Методы одномерной оптимизации	2/1/1		8/1/1	2	12/20/20	22/22/22
ИТОГО:		17/8/6		51/8/4	14	76/128/134	144/144/144

4.4 Перечень лекционных занятий

Таблица 5

№ разд.	№ темы дисцип.	Наименование лекции	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Предмет и задачи курса. Принципы построения	2/1/1	ОПК-3,	<ul style="list-style-type: none"> Лекция визуализации в

№ разд.	№ темы дисцип.	Наименование лекции	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
		вычислительных методов. Алгоритмизация вычислительных задач. Устойчивость задачи и вычислительного метода. Источники и классификация погрешностей. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов.		ПК-15, ПК-19	Power Point в диалоговом режиме; <ul style="list-style-type: none"> • групповые дискуссии, • обучающий контроль, информационные технологии: электронные учебники, система поддержки
1	2	Математические пакеты программ.	1/1/1	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Лекция визуализации в Power Point в диалоговом режиме; • групповые дискуссии, • обучающий контроль, информационные технологии: электронные учебники, система поддержки
2	1	Классификация уравнений и систем уравнений. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Классификация методов решения СЛАУ. Итерационные методы решения СЛАУ: метод простой итерации и метод Зейделя. Условие сходимости методов.	2/1/1	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Лекция визуализации в Power Point в диалоговом режиме; • групповые дискуссии, • обучающий контроль, информационные технологии: электронные учебники, система поддержки
3	1	Классификация нелинейных уравнений и систем. Схема решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, метод простой итерации. Алгоритмизация методов, условия применения, скорость сходимости, геометрическая иллюстрация. Постановка задачи решения системы нелинейных уравнений и понятие корня системы. Условия сходимости и вычислительная схема методов.	2/1/1	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Лекция визуализации в Power Point в диалоговом режиме; • групповые дискуссии, • обучающий контроль, информационные технологии: электронные учебники, система поддержки
4	2	Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы ее решения. Обусловленность задачи. Методы Рунге-Кутты - основная идея. Порядок точности методов. Области устойчивости. Методы Эйлера, Эйлера-Коши,	2/1/0,5	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Лекция визуализации в Power Point в диалоговом режиме; • групповые дискуссии, • обучающий контроль,

№ разд.	№ темы дисцип.	Наименование лекции	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
		Рунге-Кутта 4-го порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений и формулы Рунге-Кутта. Решение дифференциальных уравнений n-го порядка.			информационные технологии: электронные учебники, система поддержки
5	1	Классификация задач аппроксимации. Задача интерполирования. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Разделенные разности. Выбор узлов интерполяции. Метод наименьших квадратов.	4/1/0,5	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Лекция визуализации в Power Point в диалоговом режиме; • групповые дискуссии, • обучающий контроль, информационные технологии: электронные учебники, система поддержки
6	2	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.	2/1/0,5	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Лекция визуализации в Power Point в диалоговом режиме; • групповые дискуссии, • обучающий контроль, информационные технологии: электронные учебники, система поддержки
7	3	Оптимизация. Типы задач оптимизации. Безусловная задача оптимизации. Метод сканирования. Метод локализации. Метод золотого сечения. Метод поиска с использованием чисел Фибоначчи.	2/1/0,5	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	<ul style="list-style-type: none"> • Лекция визуализации в Power Point в диалоговом режиме; • групповые дискуссии, • обучающий контроль, информационные технологии: электронные учебники, система поддержки
		Итого:	17/8/6		

4.5 Перечень лабораторных занятий

Таблица 6

№ разд.	№ темы дисцип.	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
Перечень тем лабораторных занятий, реализуемых на площадках ТИУ					

№ разд.	№ темы дисцип.	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
Перечень тем лабораторных занятий, реализуемых на площадках ТИУ					
1	1	Работа в математических пакетах программ	1/1/0	ОПК-3	Работа в малых группах, основы работы в МАТКАДЕ(МАТЛАБ)
1	2	Определение погрешностей сложных функций ЛР №1	7/1/0	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	Лабораторная работа с математическими пакетами, работа в малых группах
2	1	Решение нелинейных уравнений ЛР №2	7/1/1	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	Лабораторная работа с математическими пакетами, работа в малых группах
3	1	Численные методы решения СЛАУ ЛР №3	7/1/1	ОПК-3, ПК-19	Лабораторная работа с математическими пакетами, работа в малых группах
3	1	Интерполяция ЛР №4	7/2/1	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	Лабораторная работа с математическими пакетами, работа в малых группах
4	1	Аппроксимация ЛР №5	7/1/1	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	Лабораторная работа с математическими пакетами, работа в малых группах
5	1	Приближённое вычисление определённых интегралов №6	6/1/0	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	Лабораторная работа с математическими пакетами, работа в малых группах
6	1	Численное решение ОДУ №7	1/0/0	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	Лабораторная работа с математическими пакетами, работа в малых группах
Перечень тем лабораторных занятий, реализуемых на производственных площадках предприятий					
7	1	Обработка результатов замеров приборов учёта №8	8	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	Лабораторная работа с математическими пакетами, работа в малых группах
		- Аппроксимация	4		
		- Интерполяция	4		
		Итого:	51/8/4		

4.6 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 6

№ разд.	№ темы дисцип.	Темы практических работ	Трудо-емкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1	Источники и классификация погрешностей. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов.	12/12/12	Защита ЛР	ОПК-3, ПК-15, ПК-19

2	1	Итерационные методы решения СЛАУ: метод простой итерации и метод Зейделя. Условие сходимости методов.	12/20/20	Защита ЛР	ОПК-3, ПК-15, ПК-19
3	1	Схема решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, метод простой итерации. Алгоритмизация методов, условия применения, скорость сходимости, геометрическая иллюстрация.	8/16/16	Защита ЛР	ОПК-3, ПК-15, ПК-19
4	1	Задача Коши и методы ее решения. Обусловленность задачи. Методы Рунге-Кутты - основная идея. Порядок точности методов. Области устойчивости. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутта 4-го порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений.	12/20/20	Защита ЛР	ОПК-3, ПК-15, ПК-19
5		Классификация задач аппроксимации. Задача интерполирования. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона.	12/20/22	Защита ЛР	ОПК-3, ПК-15, ПК-19
6		Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.	8/20/22	Защита ЛР	ОПК-3, ПК-15, ПК-19
7		Оптимизация. Типы задач оптимизации. Безусловная задача оптимизации. Метод сканирования. Метод локализации. Метод золотого сечения. Метод поиска с использованием чисел Фибоначчи.	12/20/22	Защита ЛР	ОПК-3, ПК-15, ПК-19
		Итого:	76/128/134		

5. Оценка результатов освоения дисциплины

1 срок предоставления результатов текущего контроля	2 срок предоставления результатов текущего контроля	3 срок предоставления результатов текущего контроля	3 срок предоставления результатов текущего контроля	Итого	
31	31	38	100	0 - 100	
№	Виды контрольных мероприятий			Баллы	№ недели
1	Выполнение лабораторных работ			12	1-5
2	Защита лабораторных работ			4	1-5
3	Самостоятельная работа			10	3-4
4	Контрольная работа			5	5
	ИТОГО (за первую аттестацию)			31	
5	Выполнение лабораторных работ			12	6-10
6	Защита лабораторных работ			4	6-10
7	Самостоятельная работа			10	8-9
8	Контрольная работа			5	10
	ИТОГО (за вторую аттестацию)			31	
9	Выполнение лабораторных работ			18	11-16
10	Защита лабораторных работ			6	11-16
11	Самостоятельная работа			10	13-15
12	Теоретический контроль			4	16
	ИТОГО (за третью аттестацию)			38	

	ВСЕГО	0 - 100	
--	--------------	----------------	--

6. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Вычислительные методы на ЭВМ»

Кафедра Кибернетических систем

Код, направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Форма обучения: очная/заочная/заочн.3 г.6 мес.

курс 3/3/2 семестр 5/5/3

Учебная и учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство,	Год издания	Вид издания	Вид занятия	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Основная литература	Пантина, Ирина Викторовна. Вычислительная математика [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем" и другим специальностям УГС "Физико-математические науки" и "Информатика и вычислительная техника" /И.В. Пантина, А.В. Синчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Московский финансово-промышленный университет "Синергия", 2012. - 175 с	2012	У	Л, С	30	35	100	БИК	-
	Гунцов, Александр Владимирович. Вычислительные методы [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Гунцов, Л. В. Гунцова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 122 с. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2012/07/%D0%93%D1%83%D0%BD%D1%86%D0%BE%D0%B2%D1%8B.doc	2011	УП	Л, С	35+ЭР	35	100	БИК	ПБД
	Герчес, Наталья Ивановна. Вычислительные методы [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки: 13.03.03 - "Электроэнергетика и электротехника", 15.03.04 - "Автоматизация технологических процессов и производств" / Н. И. Герчес ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 109 с. : рис., табл. - Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2017/02/16486.pdf	2016	УП	Л, С	5+ЭР	35	100	БИК	ПБД
	Численные методы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Е. А. Волков. - 4-е изд., стереотип. - СПб. [и др.] : Лань, 2007. - 249 с.	2007	У	Л, С	20+ ЭР	35	100	БИК	ЭБС Лань

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины		
Наименование	Кол-во	Значение
Персональный компьютер	15	ПК с установленными математическими пакетами программ (например: Maxima, Mathcad)

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Обзор СМИ;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU.;

Дополнения и изменения
к рабочей программе по дисциплине
«Вычислительные машины, системы и сети»
на 2018/2019 учебный год

В рабочую учебную программу вносятся следующие дополнения (изменения)

изменения на данный учебный год не внесены _____

Дополнения и изменения внес
доцент кафедры КС, к.т.н

_____ Б.В. Семенов

Заведующий кафедрой

_____ О.Н. Кузяков