

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ТИУ в г Ноябрьске
Кафедра Транспорта и технологий нефтегазового комплекса



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ТИУ
в г. Ноябрьске

С.П. Зайцева

05 2019 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
квалификация академический бакалавр
программа академического бакалавриата
форма обучения: заочная
курс 3
семестр 5

Аудиторная нагрузка – 16 часов, в т.ч.:

Лекции – 8 часов

Практические занятия – *не предусмотрены*

Лабораторные занятия – 8 часа

Самостоятельная работа – 128 часа

Курсовая работа – *-/-/ не предусмотрены*

Расчетно-графические работы – *не предусмотрены*

Контрольная работа (заочное обучение) – 5 семестр

Занятия в интерактивной форме – 2 часов

Виды промежуточной аттестации:

Зачет – 5 семестр

Общая трудоемкость – 144/4 (часов/зач.ед.)

г.Ноябрьск, 2019

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (квалификация «академический бакалавр»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 года № 200 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 марта 2015 года, регистрационный № 36578).

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры ТТНК

Протокол № 9 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой _____  А.В. Козлов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий
Выпускающей кафедрой _____  А.В. Козлов

«15» мая 2019 г

Рабочую программу разработал:
Лаптева С.В., доцент, к.п.н., доцент



1 Цели и задачи дисциплины

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 методом 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.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Вычислительные методы на ЭВМ» относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана образовательной программы бакалавра Б.1, БЛОКА 1.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: Б.1.Б.11 Информатика, Б.1.Б.8 Математика, Б.1.В/В.11 Информационные технологии в автоматизации и управлении.

Изучение данной дисциплины является базовым для всех дисциплин базового и профильного цикла, включая вариативную часть: Моделирование систем и процессов; Теория автоматического управления.

3 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 соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны
ОПК-3	Способность	знать: современные информационные технологии получения новых знаний в области использования

	использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности уметь: использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности владеть: прикладными программными средствами при решении задач профессиональной деятельности
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	знать: основные методы вычислительной математики; современные методы обработки результатов измерений (аппроксимация, визуализации и оценка погрешности); уметь: использовать встроенные функции математических пакетов для решения задач вычислительной математики; анализировать схмотехнические решения в области электронных средств автоматизации; объяснить основные принципы функционирования электронных устройств; максимально использовать технические возможности электронных устройств в решении практических задач; владеть: твердыми навыками организации и проведения вычислительной работы (решения задач вычислительной математики с доведением решения до практически приемлемого результата); начальными навыками математического исследования прикладных вопросов и умение при решении задач выбирать и использовать необходимые вычислительные методы и средства, а также таблицы и справочники.
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	Знать: назначение, принцип действия и характеристики аналоговых и цифровых электронных схем; методы и средства моделирования технических объектов; методы анализа технологических процессов и оборудования, как объектов автоматизации и управления; классификацию модели систем и процессов, их виды и виды моделирования; принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения моделирующих алгоритмов; методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ); основные методы анализа САУ во временной и частотных областях, способы синтеза САУ: типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем; методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования; технологию планирования эксперимента; методы статистического моделирования на персональном компьютере; уметь: самостоятельно разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных объектов, выполнять работы по расчету и проектированию средств и систем автоматизации и управления; реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования, планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере; владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального

		исследования и использовать их для решения конкретных задач; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; методологией постановки задачи по разработке исходного текста программы, приемами разбиения стратегической задачи на последовательность тактических; методами и средствами обработки исходного текста на предмет выявления обнаруживаемых ошибок и получения начального варианта загрузочного модуля
--	--	---

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-Кутта 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 интерполяция. 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 Разделы дисциплины и 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 (вписываются разработчиком)						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Моделирование систем и процессов	+	+	+	+			
2	Теория автоматического управления	+	+			+	+	+

4.3 Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., час.	Лаб. зан., час.	СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения, час.
1	Введение	1	2	16	19	-
2	Численные методы решения задач линейной алгебры	2	3	20	25	1
3	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	1	3	20	24	-
4	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	1	-	18	19	1
5	Приближение функций	1	-	18	19	-

6	Численное интегрирование и дифференцирование функций	1	-	18	19	-
7	Методы одномерной оптимизации	1	-	18	19	-
Итого:		8	8	128	144	2

5 Перечень лекционных занятий

Таблица 5

№ разд.	№ темы дисцип.	Наименование лекции	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	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.	0,5	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	мультимедийная лекция
1	2	Математические пакеты программ.	0,5	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	мультимедийная лекция
2	3	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	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	мультимедийная лекция,
3	4	Классификация нелинейных уравнений и систем. Схема решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, метод простой итерации. Алгоритмизация методов,	1	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	мультимедийная лекция

		условия применения, скорость сходимости, геометрическая иллюстрация. Постановка задачи решения системы нелинейных уравнений и понятие корня системы. Условия сходимости и вычислительная схема методов.			
4	5	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-Кутта 4-го порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений и формулы Рунге-Кутты. Решение дифференциальных уравнений n-го порядка.	1	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	мультимедийная лекция
5	6	Классификация задач аппроксимации. Задача интерполирования. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Разделенные разности. Выбор узлов интерполяции. Метод наименьших квадратов.	1	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	мультимедийная лекция
6	7	Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Формулы прямоугольника, трапеции, Симпсона. Погрешность методов.	1	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	мультимедийная лекция
7	8	Оптимизация. Типы задач оптимизации. Безусловная задача оптимизации. Метод	1	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	мультимедийная лекция

		сканирования. Метод локализации. Метод золотого сечения. Метод поиска с использованием чисел Фибоначчи.			
		Итого:	8		

6 Перечень тем лабораторных занятий

Таблица 6

№ разд.	№ темы дисцип.	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	1	Лабораторная работа № 1 Знакомство с математическим пакетом SMath Studio	2	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	Репродуктивный (выполнение заданий по образцу)
2	2	Лабораторная работа №2 Численные методы решения задач линейной алгебры	3	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	Репродуктивный (выполнение заданий по образцу)
3	3	Лабораторная работа №3 Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	3	ОПК-3, ПК-15, ПК-19	Репродуктивный (выполнение заданий по образцу)
Итого			8		

7 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудо-емкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	1-7	Изучение теоретического материала по лекциям, подготовка к тестам и опросам	36	Опрос, тест, контрольная работа	ОПК-3, ПК-15, ПК-19
2	1-7	Подготовка к выполнению и сдаче лабораторных работ	36	Тест, отчет по лабораторной работе, контрольная работа	
3	1-7	Подготовка семестровой контрольной работы	24	Контрольная работа	ОПК-3, ПК-15, ПК-19
4	1-7	Подготовка сообщения (реферата)	24	Сообщение (реферат)	
5	1-7	Консультирование с преподавателем в течение семестра	8	-	

		Итого:	128		
--	--	---------------	------------	--	--

8 Тематика контрольных работ

Контрольная работа для заочной формы обучения 5 лет.

Контрольная работа состоит из двух частей: теоретического вопроса и практического задания по теме «Решение задач в математическом пакете».

9 Оценка результатов освоения учебной дисциплины

В связи с реализацией в образовательном процессе ТИУ рейтинговой системы оценки знаний, оценивание видов учебной деятельности обучающихся производится на основе рейтинга индивидуальных оценок (в соответствии с действующей на момент разработки программы рейтинговой шкалой).

Все виды контрольных испытаний максимально оцениваются по 100-балльной шкале. Количество максимальных баллов на каждый вид учебной деятельности обучающихся по дисциплине определяет преподаватель – разработчик рабочей программы.

Рейтинговая система оценивания знаний обучающихся по дисциплине приводится в данном разделе программы.

Рейтинговая система оценки для обучающихся 3 курса заочной формы со сроком обучения 5 лет на 5 семестр - зачет

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Выполнение лабораторных работ, включая: - допуск к лабораторной работе (опрос); - защиту лабораторной работы.	30 (суммарный балл на все лабораторные работы)
2	Написание и защита семестровой контрольной работы	20
3	Тесты, опросы	41
4	Защита сообщения (реферата)	9
Итого:		100

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина **Вычислительные методы на ЭВМ**
 Кафедра **транспорта и технологий нефтегазового комплекса**
 Код, направление подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Форма обучения:
Заочная

1 Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной, учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в ЭБС
Основная	Бикташев, Р.А. Введение в вычислительную технику. [Электронный ресурс] / Р.А. Бикташев, Л.И. Федосеева. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2012. — 116 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62510 — Загл. с экрана.	2012	УП	Л, ЛБ, СРС	ЭР	25	100	БИК ЭБС «Лань»	+
	Грачёва, Е.В. Информатика. Информационные основы средств вычислительной техники. [Электронный ресурс] / Е.В. Грачёва, О.С. Литвинская, Н.Н. Короткова, И.А. Казакова. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2011. — 166 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62666 — Загл. с экрана.	2011	УП	Л, ЛБ, СРС	ЭР	25	100	БИК ЭБС «Лань»	+

Дополнительная	Шестеркин, А.Н. Введение в электротехнику. Элементы и устройства вычислительной техники. Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. — 252 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90137 — Загл. с экрана.	2015	УП	Л, ЛБ, СРС	ЭР	25	100	БИК ЭБС «Лань»	+
----------------	---	------	----	------------	----	----	-----	----------------------	---

2 План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
Основная					
Дополнительная					

Зав. кафедрой ТТНК  А.В. Козлов

Библиотекарь 1-й категории  Н.П. Циркова

«15» мая 2019г

10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета http://webirbis.tsogu.ru/	
2.	Договор №09-16/19 от 18.10.2019 взаимного оказания услуг двухстороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» http://elib.gubkin.ru/	С 18.10.2019 по 16.10.2021
3.	Договор № Б124/2019/09-20/2019 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» http://bibl.rusoil.net	С 20.12.2019 по 18.12.2021
4.	Договор № 09-19/2019 от 12.12.2019 на оказание услуг двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» http://lib.ugtu.net/books	С 12.12.2019 по 10.12.2021
5.	Договор №5067 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению доступа к ресурсам базы данных «Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»	С 01.01.2020 по 31.12.2020
6.	Договор №6631 – 20 от 29.12.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ресурсам базы данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»	с 01.01.2021 по 31.12.2021
7.	Гражданско-правовой договор № 6627-20 от 13.07.2020 с ООО «Политехресурс» http://www.studentlibrary.ru по предоставлению доступа к базе данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»	С 01.09.2020 по 31.08.2021
8.	Гражданско-правовой №6628-20 от 10.08.2020 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» http://www.iprbookshop.ru/	С 01.09.2020 по 31.08.2021
9.	Гражданско-правовой договор №6629-20 от 25.08.2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС с ООО «Издательство ЛАНЬ» http://e.lanbook.com	С 01.09.2020 по 31.08.2021
10.	Гражданско-правовой договор № 6630-20 от 25.08.2020 с ООО «КноРус медиа» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе BOOK.ru https://www.book.ru	С 01.09.2020 по 31.08.2021
11.	Гражданско-правовой договор №6632-20 от 25.08.2020 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС www.biblio-online.ru , www.urait.ru	С 01.09.2020 по 31.08.2021
12.	Договор №101НЭБ/6258/09/17/2019 о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки	С 29.10.2019 по 28.10.2024

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Компьютеры в локальной сети университета	10	Проведение лабораторных работ и тестирования
Перечень программного обеспечения, необходимого для успешного освоения образовательной программы		

Наименование	Кол-во	Значение
MS Office	10 (лицензионный пакет)	Оформление отчетов по лабораторным работам, оформление контрольной работы
Математический пакет SMath Studio	10 (свободное программное обеспечение)	Для выполнения лабораторных работ
Система дистанционного образования «EDUCON»	10	Проведение тестирования Информационное сопровождение студентов