

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
Н.И. Никифорова
«30» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

по дисциплине **ЕН.08 Вычислительная математика**

по специальности(ям) СПО **27.02.04 «Автоматические системы управления»**

Факультет	Подготовительный
Специальность (и) СПО	Автоматические системы управления
Отделение	Очное
Курс	I
Семестр	2
Всего	105
Лекции	17
Лабораторные занятия	34
СРС	52
Консультация	2
Экзамен (семестр)	2 семестр

НИЖНЕКАМСК, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования № 448 от 07.05.2014 г. по направлению **27.02.04** «Автоматические системы управления» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Препо.  Л.Е.Шувалова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании ЦФМД, протокол от 10.03. 20 22 г. № 7

Зав.циклом ФМД  Т.Г. Макусева

« 10 » марта 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ИСТ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 20.04.2022 г. № 8.

Зав. кафедрой  О.В. Матухина
(подпись)

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная математика

название дисциплины

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ» в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.04 «Автоматические системы управления».

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ЕН.08 Вычислительная математика относится к циклу: Математический и общий естественнонаучный учебный цикл.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

- Воспитание достаточно высокой математической культуры.
- Развитие алгоритмического мышления.
- Повышение культуры мышления, выработка способности к обобщенному анализу.
- Привитие навыков и способностей составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
 - а) содержание основных этапов подготовки и решения инженерно–технических задач на ЭВМ;
 - б) классификацию и области использования основных методов вычислительной математики применительно к профилю своей будущей специальности.
- 2) Уметь:
 - а) выполнять анализ проблемы с целью постановки задачи расчета конкретного процесса;
 - б) применять математические методы, вычислительную технику для решения практических задач;
 - в) выбрать метод решения задачи и разработать алгоритм решения задачи.
- 3) Владеть:
 - а) численными методами решения дифференциальных уравнений и их систем;
 - б) навыками применения методов вычислительной математики.

В результате обучения дисциплины студент должен общими компетенциями, включающая в себя способность:

– ОК 2 – Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 – Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 5 – Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 105 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 51+2 часов; самостоятельной работы обучающегося 52 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>105</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>51</i>
в том числе:	
лекции	<i>17</i>
лабораторные занятия	<i>34</i>
контрольная работа, тест	–
консультация	<i>2</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>52</i>
в том числе:	
Работа с конспектами и основной литературой	<i>52</i>
<i>Итоговая аттестация в форме зачета (тестирование)</i>	<i>2 семестр</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины **Вычислительная математика**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, Лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
I	II		III	IV
Раздел 1.				
Тема 1.1. Решение нелинейных уравнений	Содержание учебного материала			2
	1	Два этапа поиска корней уравнения. Графический и аналитический способы отделения корней уравнения. Метод касательных (Ньютона), условия сходимости. Метод итераций, условия сходимости.	3	
	Лабораторные занятия: Л.Р. №1, Способы отделения корней уравнений. Методы уточнения корней уравнения. Текущий контроль, зачет Оформление отчета по лабораторным работам.		6	
	<i>Активные и интерактивные формы проведения занятий:</i> (работа в малых группах с применением математических пакетов)		(2)	
	Самостоятельная работа: Работа с конспектом и основной литературой, подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.		10	
Тема 1.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	Содержание учебного материала			3
	1	О методах решения СЛАУ. Прямые и итерационные методы решения СЛАУ. Другие задачи линейной алгебры. Трехдиагональные матрицы. Метод прогонки, условия корректности и устойчивости. Метод итераций, метод Зейделя. Условия сходимости.	4	
	Лабораторные занятия: Л.Р. №2-3. Прямые и итерационные методы решения СЛАУ. Оформление отчета по лабораторным работам и их защита.		8	
	<i>Активные и интерактивные формы проведения занятий:</i> (Проблемная лекция по теме, где ставится проблема решения различных СЛАУ.).		(2)	
	Самостоятельная работа: Работа с конспектом и основной литературой, подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.		10	
Тема 1.3 Аппроксимация функций.	Содержание учебного материала			
	1	Интерполирование функции. Интерполяционный полином Лагранжа. Аппроксимация табличных функций по методу наименьших квадратов (МНК). Различные виды приближающей функции.	5	
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №4-5. Постановка задачи интерполяции. Интерполяционный полином Лагранжа. Погрешность аппроксимации. Постановка задачи. Метод наименьших квадратов (МНК). Оформление отчета по лабораторным работам и их защита.		10	

	<i>Активные и интерактивные формы проведения занятий:</i> (Преподавателем заранее формулируются вопросы, обсуждение которых позволит всесторонне рассмотреть проблему. 2) Вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки. 3) В ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности.) (1 ч)		(2)	
	Самостоятельная работа: Работа с конспектом и основной литературой, подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.		10	
Тема 1.4 Численное дифференцирование и интегрирование.	Содержание учебного материала			2
	1	Численное дифференцирование и интегрирование. Простые формулы численного интегрирования и их обобщения Формулы прямоугольников, трапеций, парабол (Симпсона).	3	
	<i>Активные и интерактивные формы проведения занятий:</i> (Лекция - коллективное обсуждение геометрического смысла определенного интеграла. Повторение школьного курса. Составление полной схемы вычисления определенных интегралов.)		(2)	
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №6. Простые формулы численного интегрирования Формулы прямоугольников, трапеций.		6	
	Самостоятельная работа: Работа с конспектом и основной литературой, подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.		10	
Тема 1.5 Численное решение дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала			2
	1	Численное решение дифференциальных уравнений. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений I порядка. Метод Эйлера	2	
	<i>Активные и интерактивные формы проведения занятий:</i> (лекция с применением компьютерной презентации, что позволяет наиболее эффективно подать изучаемый материал. Студенты сами создают конспект предложенного материала, который затем оценивается.)		(2)	
	Лабораторные занятия: Лабораторная работа №7. Численное решение дифференциальных уравнений. Метод Эйлера		4	
	Самостоятельная работа: Работа с конспектом и основной литературой, подготовка к лекциям и лабораторным занятиям.		12	

В основу характеристики уровней усвоения включены известные в педагогике и психологии показатели, составляющих модель обученности любого человека.

1-й показатель – запоминание соответствует 1 уровню усвоения материала - воспроизведению. Студент отвечает на вопросы репродуктивного характера. Он может пересказать содержание определенного текста, правила, воспроизвести формулировку закона. Уровень характеризует объем усвоенной студентом информации. Диагностические средства – устный и письменный опрос, открытые тесты.

2-й показатель – понимание соответствует 2 уровню. Студент может не только воспроизвести учебный материал, но и объяснить его, найти существенные признаки и связи исследуемых предметов и явлений, выделив их из несущественных и случайных на основе анализа и синтеза. Уровень характеризует знание и понимание учебного материала, а также умение студентом применять правила формальной логики.

3-й показатель – простейшие умения и навыки, соответствует 3 уровню (репродуктивного применения). Студент демонстрирует умение применять на практике теоретические знания в простейших (алгоритмизированных) заданиях: решает типовые задачи с использованием усвоенных законов и правил, вскрывает легко обнаруживаемые причинно - следственные связи при разборе теоретического материала. Освоение репродуктивного уровня позволяет студенту реализовать свой багаж знаний. Основные критерии усвоения репродуктивного уровня – обобщенность, системность, действенность, прочность знаний. Диагностические средства уровня – Лабораторные задания (типовые, требующие решения по известному алгоритму), ситуативные задачи (типовые), при этом процедура решения хранится в памяти.

4-й показатель – перенос - 4 творческий уровень (синтез и моделирование). Студент дает ответ на любой вопрос, решает любую задачу или пример, которые могут быть ему предложены в соответствии с программными требованиями на данном этапе обучения, конструирует новые способы деятельности и находит новые, часто оригинальные подходы к решению поставленных задач. Уровень характеризует выполнение любых практических работ в пределах программных требований. Диагностические средства уровня синтеза – задания с обязательным анализом их решения, открытые тесты, комплексные задания, имитирующие реальную деятельность, к которой готовится выпускник. Основные критерии усвоения – правильность решения, степень решения задачи, самостоятельность, наличие и степень развернутости доказательства. Для образовательных учреждений СПО результатом освоения учебной дисциплины рекомендуется уровень репродуктивного применения (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

Лабораторные занятия проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры ИСТ № 209 б (В).

Учебная аудитория для проведения учебных занятий оснащена оборудованием:

1. Доступ к электронной информационно-образовательной среде вуза

2. Схемы и стенды для проведения лабораторных практикумов

3. Лабораторный стенд ПК-1 «Архитектура, функции и интерфейсы персонального компьютера»

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой в количестве 12 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ.

Лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «**Вычислительная математика**»:

1. MatLab,
2. MathCad,
3. Microsoft Office.

3.2. Информационно-методическое обеспечение обучения

Основная литература:

При изучении дисциплины «**Вычислительная математика**» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Маничев, В.Б. Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференц. и алгебр. уравнений в САЕ-системах САПР: Уч. пос. / Маничев В.Б., Глазкова В.В., Кузьмина И.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=423817 , по паролю.- ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/bookread2.php?book=423817 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Колдаев, В.Д. Численные методы и программирование [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Колдаев В.Д.; Под ред. Гагариной Л.Г. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с. (Профессиональное образование) Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=554896 , по паролю.- ЭБС «Znanium» Гриф МО	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/bookread2.php?book=554896 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Гулин, А.В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.В. Гулин и др. - М.: АРГА-МАК-МЕДИА: ИНФРА-М, 2014. - 368 с. (Прикладная математика, ин-	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/bookread2.php?

форматика, информационные технологии) Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=454592 , ЭБС «Znanium» Гриф УМО	book=454592 Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Вся высшая математика. В 6 т. Т.6: учебник/ М.Л.Краснов, А.И.Киселев, Г.И.Макаренко, Е.В. Шикин, В.И. Заляпин.-2-е изд.- М.:Едиториал УРСС,2010.-256 с. Рекомендовано МО.	10 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ

В том числе учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, учебно-методические указания, монографии, практикумы, тексты лекций, сборники конференций.

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «**Вычислительная математика**» использование электронных источников информации:

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

<http://window.edu.ru/>

Электронная библиотека УНИЦ НХТИ – режим доступа: <http://nchti.ru/ft/>

<http://elibrary.ru/> Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций <http://elibrary.ru/>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

Mathcad-справочник по математике - <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>

Согласовано:

Зав.отделом
по библиотечному
обслуживанию

Тарасова В.Я.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения – это формулировки того, что именно должен знать, понимать и/или в состоянии продемонстрировать обучающийся по окончании программы обучения.

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, опыт деятельности)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<u>Освоенные умения:</u> – решение прикладных задач в области про-	Защита лабораторных работ, проверка кон-

фессиональной деятельности; творческое применение методов вычислений при решении расчетных и качественных задач, использование основных приемов обработки экспериментальных данных	спекта по теме, (тестирование)
<u>Усвоенные знания:</u> – значение методов вычислительной математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;	Защита лабораторных работ, проверка конспекта по теме, (тестирование)
– основные методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	Защита лабораторных работ, проверка конспекта по теме, (тестирование)

Составитель



Л.Е.Шувалова

10.03.2022 г..