Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»
Институт непрерывного образования российских и иностранных граждан

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИНО
_____ Е.Л. Сырцова
09 _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Численные методы»

по дополнительной образовательной программе-
программе профессиональной переподготовки
«Системное программирование и компьютерные технологии»

Киров 2016 г.

Нормативную правовую основу разработки дополнительной профессиональной программы - программы профессиональной переподготовки (далее – программа) составляют:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

– Постановление Правительства РФ от 14.02.2008 N 71 «Об утверждении Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении)»;

– Приказ Минобразования РФ от 06.09.2000 № 2571 «Об утверждении Положения о порядке и условиях профессиональной переподготовки специалистов» (зарегистрировано в Минюсте РФ 24.10.2000 № 2424);

– Письмо Рособразования от 19.12.2005 № ЛИ-4753@/12-1105 «О разъяснении различий между получением второго высшего образования и прохождением профессиональной переподготовки»

– Приказ Минобразования РФ от 18.06.1997 № 1221 «Об утверждении требований к содержанию дополнительных профессиональных образовательных программ»;

– Приказ Минобразования РФ от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

– Письмо Минобразования РФ от 02.09.2013 № АК-1879/06 «О документах о квалификации».

– ФГОС ВО 020302 Фундаментальная информатика и информационные технологии

– Профессиональный стандарт 06.028 «Системный программист» (приказ Минюста от 05.10.2015 № 685н)

Авторы:

Левин М.Н., к.т.н., доцент

Правообладатель программы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет», 610000, Россия, г. Киров, ул. Московская, д. 36, тел./факс: (8332) 374896

Нормативный срок освоения программы «Системное программирование и компьютерные технологии» 18 месяцев при общем объеме нагрузки 506 часов при очном обучении.

© ВятГУ, 2016

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

- Актуальность дисциплины

Дисциплина «Численные методы» занимает важное место в системе подготовки слушателей по программе профессиональной переподготовки, так как с распространением компьютерных сетевых технологий использование численных методов в практической деятельности людей становится актуальным.

- цели изучения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Численные методы» являются:

- дать знания по теории численных методов;

- дать навыки применения численных методов для решения практических задач с использованием ЭВМ

- задачи изучения дисциплины

- изучение основных численных методов решения скалярных уравнений и систем линейных уравнений, численных методов аппроксимации, методов численного дифференцирования и интегрирования, численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных;
- теоретическое обоснование вышеперечисленных методов, анализ их точности, условий применимости и других свойств;
- изучение некоторых общих подходов и приемов построения рассматриваемых численных методов, что дает возможность самостоятельной модификации этих методов (или построения новых методов) для нестандартных задач.

- сроки обучения по дисциплине

1 месяц

- место дисциплины и ее связь с другими дисциплинами

Дисциплина относится к блоку специальных дисциплин образовательной программы. Изучение данной дисциплины базируется на дисциплине языки и методы программирования. Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин 1. Математическое программирование; 2. Компьютерное моделирование; 3. Моделирование систем и др.

- форма контроля

зачет

Термины, определения и используемые сокращения

В программе используются следующие термины и их определения:

Профессиональная компетенция – интегрированный результат образования, готовность применять знания, умения и практический опыт для успешной деятельности в процессе выполнения определенной трудовой функции.

ПК – профессиональная компетенция.

Когнитивная компетенция – знаниевый компонент профессиональной компетенции, формулируется в виде знаний и представлений.

КК – когнитивная компетенция.

Функциональная компетенция – практический компонент профессиональной компетенции, формулируется в виде умений.

ФК – функциональная компетенция.

Личностно-этическая компетенция – компонент профессиональной компетенции, отражающий наличие / отсутствие и степень развития личностных, деловых и этических качеств.

ЛЭК – личностно-этическая компетенция.

Опыт практической деятельности – компонент профессиональной компетенции, отражающий наличие опыта выполнения определенных видов работ на практике или в условиях, приближенных к практике.

ОПД – опыт практической деятельности.

Оценочное средство – конкретное задание для оценки образовательного результата.

ОС – оценочное средство

Образовательные результаты освоения учебной дисциплины

Код профессиональной компетенции (ПК)*	Когнитивные компетенции (КК)	Функциональные компетенции (ФК)**	Опыт практической деятельности (ОПД)
	Формулировка КК	**Формулировка ФК**	**Формулировка ОПД**
ПК 1 способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	Знать терминологию, основные понятия и определения вычислительной математики	Уметь правильно выбирать численный метод для решения конкретной задачи Уметь выбрать наиболее подходящий метод, необходимый для решения поставленной задачи	Владеть навыками решения практических задач с использованием численных методов
ПК 2 способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знать теорию погрешностей, теорию приближения функций, теорию численного дифференцирования и численного интегрирования, а также методы решения линейных и нелинейных уравнений, численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных	Уметь понимать и применять на практике компьютерные технологии численного решения практических задач	Владеть навыком применять на практике компьютерные технологии численного решения практических задач
ПК 7 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данных о современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным	Знать теорию погрешностей, теорию приближения функций, теорию численного дифференцирования и численного интегрирования, а также методы решения линейных и нелинейных уравнений, численные методы	Уметь правильно выбирать численный метод для решения конкретной задачи Уметь разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	Владеть навыком выбирать численный метод для решения конкретной задачи Владеть навыком разработки алгоритма и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата

и этическим проблемам	решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных		
ПК 8 способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом профессиональных, социальных и этических позиций	Знать терминологию, основные понятия и определения вычислительной математики	Уметь осуществлять расчет и анализ погрешностей численного метода	Владеть навыком расчета и анализа погрешностей численного метода

* Профессиональные компетенции могут подразделяться на общепрофессиональные компетенции (ОПК) и компетенции специализации (КС).

** Декомпозицию образовательных результатов рекомендуется начинать с формулировки функциональных компетенций (ФК), затем определять состав когнитивных компетенций (КК), необходимых для реализации конкретных умений. Одной ФК может соответствовать несколько КК.

Личностные и этические компетенции (ЛЭК) *(нужное выбрать)*:

1) способность планировать и реализовывать свою профессиональную деятельность с учетом правил целеполагания;

2) способность развивать в себе личностные качества, в том числе лидерские;

3) готовность осуществлять свою деятельность с учетом правил общей культуры, поддерживать положительный психологический микроклимат в коллективе;

1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Лекции (час.)	Практ. занятия (час.)	Самост. Работа (час.)	Формируемые компетенции*
1	Предмет и задачи дисциплины. Этапы решения задач на ЭВМ	4	4	2	ПК1, ПК2
2	Численные методы решения задач математического анализа, алгебры	4	6	2	ПК2, ПК7, ПК8
3	Численные методы обыкновенных дифференциальных уравнений	4	8	2	ПК1,ПК7, ПК8
	Итого	12	18	6	

* Номер/индекс, формулировка компетенции берется из общего перечня компетенций, обозначенного для данной дисциплины.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Предмет и задачи дисциплины. Этапы решения задач на ЭВМ.

Основные этапы математического моделирования. Схема вычислительного эксперимента. Основные цели приме- нения математических пакетов MathCAD и MATLAB. Виды погрешностей. Требования к вычислительным методам.

Тема 2. Численные методы решения задач математического анализа, алгебры.

Системы линейных алгебраических уравнений. Точное и приближенное решение. Прямые методы решения СЛАУ. Методы Гаусса, стандартные пакеты программ. Стационарные и нестационарные итерационные методы решения СЛА.

Приближение функций: постановка задачи. Приближение функций интерполяционными многочленами Лагранжа и Ньютона. Метод Эйлера. Геометрические иллюстрации методов. Оценки погрешностей. Автоматический выбор шага. Метод Адамса.

Тема 3. Численные методы обыкновенных дифференциальных уравнений

Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы ее решения. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение краевых задач для уравнений второго порядка. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

№	Название раздела или темы	Применяемые методы обучения
1	Предмет и задачи дисциплины. Этапы решения задач на ЭВМ	Лекция с использованием мультимедийной техники

		Практические занятия Фронтальная лабораторная работа
2	Численные методы решения задач математического анализа, алгебры	Лекция с использованием мультимедийной техники Практические занятия Фронтальная лабораторная работа
3	Численные методы обыкновенных дифференциальных уравнений	Лекция с использованием мультимедийной техники Практические занятия Фронтальная лабораторная работа

3. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

4.1. Основная литература

Киреев В.И., Пантелеев А.В. Численные методы в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 2007.

Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения). М.: Высшая школа, 2000.

Бахвалов Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 241 с. //http:// biblioclub.ru/ 115599

4.2. Дополнительная литература

1. Вержбицкий В.М. Основы численных методов М.: Высшая школа, 2005.
2. Самарский А.А. Введение в численные методы. М.: Наука, 1982.
3. Смагин В.И., Решетникова Г.Н. Численные методы. Часть 1. Учебное пособие. Томск: Изд-во ТГУ, 2008.
4. Грекова Т.И. Численные методы. Часть 2. Учебное пособие. Томск: Изд-во ТГУ, 2010.

4.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, а именно компьютеры с соответствующим компьютерным обеспечением, Интернет-ресурсы. Для выполнения лабораторных работ по дисциплине используются персональные ЭВМ с процессорами Pentium 4, операционная система MS Windows XP, пакет Mathcad 14 и пакет Matlab.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ СЛУШАТЕЛЯМИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» И ФОРМА КОНТРОЛЯ

Технологическая карта оценки образовательных результатов освоения программы

№	Код ПК	Код ОС	Форма контроля	Формализованный результат контроля
1	ПК 1	Тест	Решение тестовых заданий	зачтено / не зачтено
2	ПК 2	Тест	Решение тестовых заданий	зачтено / не зачтено
3	ПК 7	Тест	Решение тестовых заданий	зачтено / не зачтено
4	ПК 8	Тест	Решение тестовых заданий	зачтено / не зачтено

Формы контроля:
- устный / письменный опрос
- зачет

Формализованные результаты контроля:
- зачтено / не зачтено

Характеристика оценочных средств (ОС)

Вопросы к зачету:
1. Методы решения СЛАУ.
2. Методы решения нелинейных уравнений и систем.
3. Методы интерполяции и аппроксимации функций.
4. Численное дифференцирования и интегрирование.
5. Методы решения задач Коши.
6. Методы решения краевых задач.
7. Методы решения уравнений в частных производных.