

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра прикладной математики и информатики



С.И. Эминов

2018 г.

СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебный модуль по направлению подготовки магистров
01.04.02 - Прикладная математика и информатика
(Профиль – Прикладной анализ данных)

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

О.Б. Широколова

« 03 » 09 2018 г.

Разработал

доцент кафедры ПМИ

А.С. Тихомиров

« 26 » 06 2018 г.

Принято на заседании кафедры ПМИ

Протокол № 10 от 28.06. 2018 г.

Заведующий кафедрой

А.В. Колногоров

« 28 » 06. 2018 г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Целью учебного модуля (УМ) является формирование компетентности студентов в области применения современных информационных технологий для решения прикладных математических задач и в исследовательской деятельности, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности.

Основными задачами УМ являются:

- формирование системы знаний в области применения современных информационных технологий для решения прикладных математических задач;
- анализ прикладных задач, для решения которых применяются информационные технологии;
- формирование умений использования современных информационных технологий для решения прикладных математических задач;
- развитие навыков владения прикладными аспектами современных информационных технологий.

2 Место учебного модуля в структуре ООП направления подготовки

УМ входит в учебный план подготовки магистров по направлению 01.04.02 - Прикладная математика и информатика и читается в 3-м семестре.

УМ базируется на материале модулей «Алгебра и геометрия», «Алгебра, геометрия и математическая логика», «Математический анализ 1», «Математический анализ 2», «Информатика», «Дифференциальные уравнения», «Информатика», «Алгоритмические языки», «Дискретная математика и теория алгоритмов», «Системное и прикладное программное обеспечение и операционные системы» подготовки бакалавров и модуля «Объектно-ориентированные языки» подготовки магистров. Для успешного усвоения дисциплины студент должен знать основные понятия и методы алгебры и геометрии, математического анализа, информатики, дифференциальных уравнений, объектно-ориентированного программирования.

Освоение данной дисциплины необходимо при изучении следующих профессиональных модулей:

- «Научно-исследовательская работа»;
- «Преддипломная практика».

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

ОК-3 – готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

ОПК-5 – способность использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов;

ПК-3 – способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности.

В результате освоения УМ студент должен получить базовый уровень освоения компетенции ОПК-5 и повышенный уровень освоения компетенций ОК-3 и ПК-3.

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ выделен следующий учебный элемент модуля (УЭМ) в качестве самостоятельного раздела: научно-технические расчеты с использованием Java.

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		3 сем.	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (6Е)	6	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	216	216	
- лекции	9	9	ОПК5, ОК3, ПКЗ
- лабораторные работы	36	36	
- аудиторная СРС	9	9	
- внеаудиторная СРС	171	171	
Аттестация:			
- экзамен	36	36	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

Научно-технические расчеты с использованием Java (9/36/9/171)

Виды лицензий на программное обеспечение. Выбор интегрированной среды разработки. Основы использования интегрированной среды разработки. Классы и объекты в языке Java. Примитивы и ссылки в языке Java. Методы и переменные экземпляра в языке Java. Работа с массивами. Использование библиотеки Java. Наследование и полиморфизм. Интерфейсы и абстрактные классы. Конструкторы и сборщик мусора. Числа и статические члены класса. Обработка исключений. Графический интерфейс пользователя. Работа с библиотекой Swing. Ввод и вывод файлов.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами учебного модуля «Современные компьютерные технологии» осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; семестровый – по окончании изучения учебного модуля.

Текущий контроль осуществляется во время выполнения практических аудиторных и внеаудиторных заданий, проведения контрольной работы.

Максимальное количество баллов, получаемое на экзамене, – 50. Максимальное количество баллов по модулю – 300.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств (ФОС), разработанного для учебного модуля «Современные компьютерные технологии», по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.06.2013 № 17-13 «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: разноуровневые задачи, опрос, контрольная работа и экзамен.

Критерии оценивания экзамена:

- уверенное владение терминологией – 10 баллов максимум;
- глубина знаний по теме вопроса – 10 баллов максимум;
- полнота ответа – 10 баллов максимум;
- логическая связность – 10 баллов максимум;
- аргументированность ответа – 10 балла максимум.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по модулю используется лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами, а также лаборатория.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В – Карта учебно-методического обеспечения УМ

Г – Лист внесения изменений

Приложение А (обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Современные компьютерные технологии»

Учебный модуль «Современные компьютерные технологии» состоит из одного учебного элемента модуля: «Научно-технические расчеты с использованием Java». Этот УЭМ состоит из взаимосвязанных разделов, по которым предусмотрены лекционные и лабораторные занятия. В таблице А.1 отражены разделы модуля, технологии и формы проведения занятий, задания по самостоятельной работе студента и ссылки на необходимую литературу.

А.1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Теоретическая часть модуля направлена на формирование системы знаний в области применения современных информационных технологий для решения прикладных математических задач. Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях, а также усваивается студентом при знакомстве с дополнительной литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных дидактических единиц соответствующего раздела и указана в таблице А.1.

Таблица А.1 - Организация изучения учебного модуля «Современные компьютерные технологии»

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
Научно-технические расчеты с использованием Java			
1.1 Основы использования интегрированной среды разработки.	Вводная лекция. Формирование умений и навыков решения задач по теме.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.2 Классы и объекты в языке Java.	Информационная лекция. Решение задач. Проверка самостоятельных работ. Самообразовательная деятельность.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.3 Примитивы и ссылки в языке Java.	Информационная лекция. Решение задач. Проверка самостоятельных работ. Самообразовательная деятельность.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.4 Методы и переменные экземпляра в языке Java.	Вводная лекция. Формирование умений и навыков решения задач по теме.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.5 Работа с массивами.	Информационная лекция. Решение задач. Проверка самостоятельных работ. Самообразовательная деятельность.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.6 Использование библиотеки Java.	Информационная лекция. Решение задач. Проверка самостоятельных работ. Самообразовательная деятельность.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.7 Наследование и полиморфизм.	Вводная лекция. Решение задач. Работа в группах. Формирование умений и навыков решения задач по теме.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.8 Интерфейсы и абст-	Информационная лекция.	– решить задачи (ауд.	В.2 1, В.3 1

Раздел модуля	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
практичные классы.	Решение задач. Проверка самостоятельных работ. Самообразовательная деятельность.	СРС)	
1.9 Конструкторы и сборщик мусора.	Информационная лекция. Решение задач. Проверка самостоятельных работ. Самообразовательная деятельность.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.10 Числа и статические члены класса.	Информационная лекция. Решение задач. Проверка самостоятельных работ. Самообразовательная деятельность.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.11 Обработка исключений.	Информационная лекция. Решение задач. Проверка самостоятельных работ. Самообразовательная деятельность.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.12 Графический интерфейс пользователя.	Информационная лекция. Решение задач. Проверка самостоятельных работ. Самообразовательная деятельность.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.13 Работа с библиотекой Swing.	Информационная лекция. Решение задач. Проверка самостоятельных работ. Самообразовательная деятельность.	– решить задачи (ауд. СРС)	В.2 1, В.3 1
1.14 Ввод и вывод файлов.	Информационная лекция. Решение задач. Проверка самостоятельных работ. Самообразовательная деятельность.	– решить задачи (ауд. СРС) – подготовиться к контрольной работе	В.2 1, В.3 1

Список контрольных вопросов к экзамену

1. Виды лицензий на программное обеспечение. Выбор интегрированной среды разработки.
2. Основы использования интегрированной среды разработки.
3. Классы и объекты в языке Java.
4. Примитивы и ссылки в языке Java.
5. Методы и переменные экземпляра в языке Java.
6. Работа с массивами.
7. Использование библиотеки Java.
8. Наследование и полиморфизм.
9. Интерфейсы и абстрактные классы.
10. Конструкторы и сборщик мусора.
11. Числа и статические члены класса.
12. Обработка исключений.
13. Графический интерфейс пользователя.
14. Работа с библиотекой Swing.
15. Ввод и вывод файлов.

Демонстрационные варианты экзаменационных билетов.

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
 Институт электронных и информационных систем
 Кафедра прикладной математики и информатики
 Дисциплина **СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

На языке Java написать программу для приближенного вычисления интеграла

$$\int_a^b x^3 - 2x^2 - 5x + 6dx$$

методом средних прямоугольников. Параметрами программы служат числа a , b и количество интервалов n для метода средних прямоугольников.

В случае $a > b$ полагаем

$$\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx.$$

Кроме того

$$\int_a^a f(x)dx = 0.$$

Определить интерфейс ICalculator, содержащий метод `double integrationNumerical()`.

Написать класс Integral, содержащий данные об интеграле (числа a , b и подынтегральную функцию f). Класс должен иметь конструктор с параметрами a и b .

Написать производный класс Integration (интегрирование). Класс должен наследовать классу Integral, реализовывать интерфейс ICalculator и содержать параметр n (количество интервалов). Метод `integrationNumerical()` должен вычислять интеграл указанным численным методом. Класс должен иметь конструктор с параметрами a , b и n .

Тестирование класса Integration выполните в классе IntegrationTestDrive. В классе IntegrationTestDrive задайте интеграл, вычислите приближенное значение интеграла и выведите результат вычислений. Результаты вычислений проверьте в программе Maple.

Составьте отчет о проделанной работе, включающий описание использованного метода численного интегрирования, описание программы и результаты проверки вычислений.

Зав. каф. ПМИ

(Колногоров А.В.)

A.2 Методические рекомендации по лабораторным работам

Цель лабораторных работ – закрепление теоретического материала и выработка у студентов умения решать задачи по практическим аспектам учебного модуля.

На лабораторных работах студентам предлагаются задачи и вопросы по пройденному разделу дисциплины. На занятиях преподаватель проверяет выполнение домашних заданий, разбирает вместе со всеми нерешенные дома задачи.

Лабораторные работы в рамках учебного модуля строятся следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на объяснение решения типовой задачи у доски;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами;
- 10% аудиторного времени в конце текущего занятия – разбор типовых ошибок при решении задач.

При подготовке к лабораторным работам студент должен изучить лекционный материал, в случае необходимости обратиться к соответствующим разделам рекомендованной литературы и методическим пособиям, разработанным на кафедре ПМИ. При изучении материала необходимо отметить вызывающие затруднения вопросы для получения консультации у преподавателя.

К лабораторным работам по конкретной теме студент обязан знать основные понятия. На лабораторных работах необходимо иметь конспект лекций по изучаемой теме.

Демонстрационные варианты контрольных работ.

Контрольная работа №1

1. На языке программирования Java написать класс Integral (интеграл) для приближенного вычисления площади земельного участка, ограниченного заданной криволинейной трапецией. Класс должен иметь метод для приближенного вычисления значения интеграла заданной (фиксированной) функции методом левых прямоугольников. Класс должен содержать данные о левом и правом концах промежутка интегрирования, а также данные о количестве интервалов n для метода левых прямоугольников. Для простоты считайте, что все данные заданы правильно, сделайте данные открытыми и не выполняйте проверки правильности данных. Класс должен содержать метод вычисления значений подынтегральной функции, задаваемой следующей формулой: $x^3 - 2x^2 - 5x + 6$.

Описание метода. Выберем натуральное n и разобьем промежуток интегрирования $[a, b]$ на n равных отрезков $\Delta_i = [x_{i-1}, x_i]$, $i = 1, \dots, n$ длины $h = \frac{b-a}{n}$; здесь $x_i = a + ih$; $i = 0, 1, \dots, n$.

Справедлива формула левых прямоугольников: $\int_a^b f(x) dx \approx h \sum_{i=1}^n f(x_{i-1})$.

Контрольная работа №2

1. Написать программу для приближенного нахождения одного корня уравнения $4\cos x - x = 0$ методом деления отрезка пополам. Параметрами программы служат левый и правый концы начального промежутка, а также требуемая точность решения задачи. Программа должна выводить найденный корень и значение функции $4\cos x - x$ в найденной точке. Написать интерфейс пользователя с использованием пакета Swing. Должны быть поля для задания параметров. Должна быть кнопка для вычисления корня и значения функции $4\cos x - x$ в найденной точке (результаты вычислений нужно поместить в текстовые поля). Программа должна обеспечивать защиту от ошибок пользователя.

Приведенные примеры позволяют студентам оценить степень сложность заданий, которые им предстоит выполнить на лабораторных работах и во время контрольных работ.

А.3 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Для подготовки к практическим занятиям, контрольной работе, и экзамену рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в карте учебно-методического обеспечения. Для закрепления темы студенту выдаются индивидуальные домашние задания (ИДЗ) для самостоятельной работы. Они выполняются на отдельных листах и защищаются во время аудиторной СРС. ИДЗ выдаётся на первом практическом занятии по разделу и выполняется по мере изучения материала. При их выполнении рекомендуется использовать проработанный в аудитории материал и обратиться к задачникам, в которых разобраны типовые примеры с решениями стандартных задач. Таким образом, после каждого практического занятия студент закрепляет пройденный материал.

Демонстрационные варианты индивидуальных домашних заданий

ИДЗ №1 по теме «Научно-технические расчеты с использованием Java»

Написать программу для приближенного нахождения одного корня уравнения $4\cos x - x = 0$ методом деления отрезка пополам. Параметрами программы служат левый и правый концы начального промежутка, а также требуемая точность решения задачи. Программа должна выводить найденный корень и значение функции $4\cos x - x$ в найденной точке. Написать интерфейс пользователя с использованием пакета Swing. Должны быть поля для задания параметров. Должна быть кнопка для вычисления корня и значения функции $4\cos x - x$ в найденной точке (результаты вычислений нужно поместить в текстовые поля). Программа должна обеспечивать защиту от ошибок пользователя.

Приложение Б
(обязательное)

Технологическая карта
учебного модуля «Современные компьютерные технологии»
семестр – 3, ЗЕ – 6, вид аттестации – экзамен, акад. часов – 216, баллов рейтинга – 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак. час					Форма текущего контроля успеваемости (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
Научно-технические расчеты с использованием Java	1-9 1 семестр	9		18	4	71	ЛР №1 ЛР №2 КР №1	15 15 95
Рубежная аттестация	9 1 семестр						аттестация	125
Научно-технические расчеты с использованием Java	10-18 1 семестр			18	5	100	ИДЗ №1 ЛР №3 ЛР №4 ЛР №5 КР №2	40 15 15 15 40
Сессия	сессия						экзамен	50
Итого:		9		36	9	171		300

Критерии оценки качества освоения студентами модуля (в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования» от 27.09.2011 г. № 32):

- пороговый (оценка «удовлетворительно») – от 180 до 209 баллов (60-69%)
- стандартный (оценка «хорошо») – от 210 до 269 баллов (70-89%)
- эталонный (оценка «отлично») – от 270 до 300 баллов (90-100%)

Приложение В

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Современные компьютерные технологии»

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Формы обучения очная

Курс 2 Семестр 3

Часов: всего 216, лекций 9, практ. зан. 0, лаб. раб. 36, АСРС 9, СРС 171

Обеспечивающая кафедра ПМИ

Таблица В.1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Скотт Керк. Java для студента / Пер.с англ.А.Резникова. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 446с.	2	
2. Ноутон Патрик. Java 2 - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 1050с.	2	
3. Бишоп Джуди. Java 2. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2002. - 589с.	2	
4. Хеффельфингер Дэвид. Разработка приложений Java EE 6 в NetBeans 7 [Электронный ресурс] : руководство / Х. Дэвид ; пер. с англ. Карышева Е.Н.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 330 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58693 .	-	ЭБС Лань
5. Коузен, К. Современный Java: рецепты программирования [Электронный ресурс] / К. Коузен. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 275 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116121 .	-	ЭБС Лань
Учебно-методические издания		
1. Рабочая программа модуля с приложениями «Современные компьютерные технологии» / Авт.-сост. А.С. Тихомиров; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2018. – 10 с.		

Таблица В.2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
1. Java Platform, Standard Edition 8 API Specification [Электронный ресурс]. URL: https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/ (дата обращения: 6.10.2018).	docs.oracle.com/javase/8/docs/api/	

Таблица В.3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1. Хабибуллин И.Ш. Java: Самоучитель. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. - 750с.	1	

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

должность

подпись

расшифровка

