МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт информационных технологий, математики и механики
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор _____ В.П. Гергель

«____» _____ 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Основы компьютерных наук

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность образовательной программы
Общий профиль

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Нижний Новгород
2017 год

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы компьютерных наук» (Б1.Б.17) относится к базовым дисциплинам ОПОП направления 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» и преподается в 5, 6, 7 и 8 семестрах.

Целями освоения дисциплины являются:

- ознакомление с применением математических методов к компьютерным технологиям;
- изучение современных языков программирования для их использования в других дисциплинах;
- приложение знаний, умений и навыков по математической логике, полученных в других дисциплинах, к верификации программ.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности Базовый, завершающий этапы	З1 (ОПК-2) Знать принципы построения библиотеки графического пользовательского интерфейса Swing З2 (ОПК-2) Знать основные принципы построения и использования операционных систем У1 (ОПК-2) Уметь формулировать спецификацию программ В1 (ОПК-2) Владеть навыками поиска информации в документации к библиотеке языка Java В2 (ОПК-2) Владеть навыками работы с командной строкой Linux В3 (ОПК-2) Владеть навыками работы в среде Dr. Racket и формулировать математические алгоритмы в функциональной парадигме на языке Racket.
ОПК-4: способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем Базовый, завершающий этапы	З1 (ОПК-4) Знать принципы использования объектно-ориентированного программирования для структурирования программ З2 (ОПК-4) Знать принципы использования функционального программирования для реализации алгоритмов У1(ОПК-4) Уметь использовать объектно-ориентированное программирование для структурирования программ У2(ОПК-4) Уметь использовать функциональное программирование для реализации алгоритмов В1(ОПК-4) Владеть методами объектно-ориентированного и функционального программирования
ПК-1: способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области Базовый, завершающий этапы	З1 (ПК-1) Знать роль формальных методов в математике и программировании У1 (ПК-1) Уметь использовать функциональный подход при реализации алгоритмов В1 (ПК-1) Владеть навыками использования макропрограммирования в функциональных языках программирования
ПК-3: способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата Базовый, завершающий этапы	З1(ПК-3) Знать основы математической логики У1 (ПК-3) Уметь записывать математические утверждения в виде логических формул У2 (ПК-3) Уметь строить доказательства индукцией по структурам данных У3 (ПК-3) Уметь пользоваться тактиками для доказательства теорем в системе Coq В1(ПК-3) Владеть методом индукции по структурам данных

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, всего 324 часа, из которых 122 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (118 часов занятия

лабораторного типа, 4 часа мероприятия промежуточной аттестации), 202 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

№ п/п	Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Занятия лабораторного типа	Самостоятельная работа	Всего
5 семестр				
1	Различные виды классов в Java	4	5	9
2	Создание простого графического пользовательского интерфейса	4	5	9
3	Диспетчеры компоновки и компоненты интерфейса	12	15	27
4	Многопоточность и графический интерфейс	12	14	26
	В т.ч. текущий контроль			2
	Промежуточная аттестация: зачет			
6 семестр				
5	Работа в командной оболочке bash	5	20	25
6	Сборка программ с использованием инструментария gcc, make, cmake	10	18	28
7	Механизмы межпроцессного взаимодействия в Linux	10	19	29
8	Механизмы межпроцессного взаимодействия в Windows	7	18	25
	В т.ч. текущий контроль			2
	Промежуточная аттестация: зачет			
7 семестр				
9	Основы языка программирования Racket и функционального программирования	8	10	18
10	Использование рекурсии при реализации алгоритмов	8	10	18
11	Построение абстракций при помощи данных	8	10	18
12	Макропрограммирование в языке Racket	8	9	17
	В т.ч. текущий контроль			2

	Промежуточная аттестация: зачет			
8 семестр				
13	Введение, основная методология системы интерактивных доказательств Coq	2	4	6
14	Работа с логическими связками	4	10	14
15	Теория отношений	2	6	8
16	Средства функционального программирования в Coq	4	10	14
17	Доказательства по индукции	4	10	14
18	Верификация функциональных программ	6	9	15
	В т.ч. текущий контроль			2
	Промежуточная аттестация: зачет			

4. Образовательные технологии

Используются образовательные технологии в форме лабораторных занятий. Студентам кратко представляется теоретический материал, после чего студенты решают поставленные задачи.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

5.1. **Виды самостоятельной работы студентов:**

- выполнение лабораторных работ, начатых в классе;
- изучение документации к языкам программирования и программному обеспечению;
- подготовка к зачету.

5.2 **Образовательные материалы для самостоятельной работы студентов, практические задания для проведения текущего контроля**

Литература и источники в сети Интернет указаны в разделе 7.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Критерии оценивания компетенций ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-3

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знания	отсутствие знаний материала	наличие грубых ошибок в основном материале	знание основного материала с рядом негрубых ошибок	знание основного материалом с рядом заметных погрешностей	знание основного материала с незначительными погрешностями	знание основного материала без ошибок и погрешностей	знание основного и дополнительным материала без ошибок и погрешностей

Умения	отсутствие умений	практическое отсутствие умений	большие пробелы в умениях	умения с отдельными ошибками	умения с незначительными ошибками	умения без существенных ошибок	умения с полным отсутствием ошибок
Навыки	полное отсутствие навыков	отсутствие навыков обоснования решения большинства типов задач	наличие навыков обоснования решения только части задач с негрубыми ошибками	наличие навыков обоснования решения большинства задач с существенными погрешностями	наличие навыков обоснования решения большинства задач с несущественными погрешностями	владение навыкам и обоснования решения всех теоретических задач с несущественными погрешностями	владение навыками обоснования решения всех теоретических задач без погрешностей
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0–10%	11–30%	31–50%	51–70%	71–85%	86–99%	100%

6.2. Описание шкал оценивания

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины в каждом семестре проводится в виде зачета. На зачете студент должен отчитаться о выполнении лабораторных заданий и пройти собеседование.

Зачтено	Владение компетенциями на уровне «удовлетворительно» и выше; сдано не менее 80% лабораторных работ
Не зачтено	Владение компетенциями на уровне «плохо» или «неудовлетворительно» и выше; сдано менее 80% лабораторных работ

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций.

Уровень знаний оценивается в результате собеседования на зачете. Уровень умений и владений оценивается по результатам выполнения лабораторных работ. При этом оцениваются:

- запускается ли программа;
- все ли функции, указанные в задании реализованы;
- насколько правильно и единообразно оформлен текст программы;
- насколько программа содержит информативные комментарии.

Для того, чтобы лабораторная работа считалось сданной, программа должна запускаться без ошибок и реализовывать не менее 70% заданных функций.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

5 семестр

Задания для оценки умений и владений компетенций ОПК-2, ОПК-4

1. Написать программу, выводящую на экран окно с правильным многоугольником в центре.
2. Используя реализацию аффинных отображений в Java, написать программу, рисующую набор вписанных друг в друга квадратов.
3. Написать программу с графическим пользовательским интерфейсом, включающим кнопки и область редактирования.

6 семестр

Примеры задач на проверку У1 (ОПК-2) и В2 (ОПК-2)

1. Написать сценарий, создающий пользователя системы с домашним каталогом /home/имя_пользователя и копирущем в домашний каталог содержимое каталога /home/user. Владельцем домашнего каталога пользователя и всего его содержимого должен стать сам пользователь.
2. Написать сценарий, получающий в качестве параметра имя пользователя и удаляющий из его домашнего каталога все файлы с расширением .tmp
3. Написать сценарий, получающий в качестве парпметра имя пользователя, производящего в каталоге /home поиск файлов принадлежащих данному пользователю и сохраняющий результат поиска в файл /tmp/имя_пользователя

7 семестр

Примеры задач на проверку У1 (ОПК-2), В3 (ОПК-2) и З2 (ОПК-4)

1. Разработать функцию quadratic-roots, решающую квадратное уравнение, функция принимает на вход коэффициенты a, b, и c.
2. Телефонная книга содержит имена и телефоны. Разработать структуру данных телефонная запись и телефонная книга, а также функции whose-number, которая по номеру определяет имя; phone-number, которая по имени выдаёт номер.
3. Разработать функцию integrate-polynomial, аргументом которой является список пар (коэффициент, степень), описывающих полином, а результатом — полином в таком же формате, представляющий собой неопределенный интеграл от входного значения.

8 семестр

Задания для оценки умений и владений компетенций ПК-1, ПК-3

Доказать следующие утверждения в Coq.

1. forall A B : Prop, A -> (B -> A).
2. forall A B C : Prop, (A -> B) -> (B -> C) -> (A -> C)).
3. forall A B : Prop, (A $\vee$ ~ B) $\wedge$ B -> A.

Написать в Coq следующие программы и доказать их правильность.

1. Программа, находящая сумму чисел в списке.
2. Программы, находящие максимум и минимум чисел в списке.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД,
Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

Макаров Е.М. Элементы двумерной графики в Java: учебно-методическое пособие. — Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. Рег. № 1491.17.06.

http://www.unn.ru/books/met_files/graphics-java.pdf

б) дополнительная литература

Кубенский, А. А. Функциональное программирование. М. : Издательство Юрайт, 2017
https://biblio-online.ru/book/658E3C89-AAD5-498B-8B34-A29E1750D810

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программирование на Java. Учебный курс.
http://www.intuit.ru/studies/courses/16/16/info

Углубленное программирование на Java. Учебный курс.
http://www.intuit.ru/studies/courses/3711/953/info

Инструменты, алгоритмы и структуры данных. Учебный курс.
http://www.intuit.ru/studies/courses/683/539/info

Комплект разработчика Java
http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk9-downloads-3848520.html

Интегрированная среда разработки IntelliJ IDEA, Community Edition
https://www.jetbrains.com/idea/download/

Документация по библиотекам языка Java
https://docs.oracle.com/javase/9/docs/api/overview-summary.html#JavaSE

Документация по языку Bash
https://www.gnu.org/software/bash/manual/bashref.html

Документация по системе интерактивных доказательств Coq
https://coq.inria.fr/distrib/current/refman/toc.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения студентов названной дисциплине имеются в наличии: компьютерные классы, оборудованные мультимедийными средствами обучения, где имеется возможность выхода в Интернет; присутствует полный комплект лицензионного программного обеспечения. Имеется учебная и научная литература, представленная в электронных библиотеках.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 02.03.01.«Математика и компьютерные науки», общий профиль.

Авторы: нс отд.260 ИПФРАН Ф.А. Кутерин
к.ф.-м.н., ст. преп. Е.М. Макаров

Рецензент:

Заведующий кафедрой д.ф.-м.н., проф. М.И. Сумин

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

от _____ года, протокол № _____.