

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Программирование прикладных математических задач

Кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа

02.03.01 – МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Профили подготовки:

Математический анализ и приложения

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Махачкала 2015

Аннотация программы учебной практики

Учебная практика входит в обязательный раздел основной образовательной программы *бакалавриата* по направлению подготовки 01.03.01 - Математика и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Учебная практика реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

Общее руководство практикой осуществляет руководитель практики от факультета, отвечающий за общую подготовку и организацию практики. Непосредственное руководство и контроль выполнения плана практики осуществляет руководитель практики из числа профессорско-преподавательского состава кафедры.

Учебная практика реализуется в виде учебных занятий и проводится на кафедрах и в научных лабораториях ДГУ.

Основным содержанием учебной практики является приобретение практических навыков:

- программирования на основе классов;
- самостоятельной и коллективной работы при решении поставленных задач;
- работе с офисными приложениями;
- работы с программно-аппаратными средствами в лабораториях факультета МиКН.

А также выполнение индивидуального задания для более глубокого изучения какого-либо вопроса профессиональной деятельности.

Учебная практика нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-4, профессиональных – ПК-3.

Объем учебной практики: 2 недели - 1 неделя во втором семестре, 1 неделя в четвертом семестре - итого 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Промежуточный контроль в форме *дифференцированного зачета* проводится во 2 и 4 семестрах.

.

1. Цели учебной практики

Целями учебной практики Программирование прикладных математических задач являются приобретение практических навыков работы на ЭВМ, закрепление теоретической подготовки студентов по дисциплинам ООП, научиться решать практические задачи математики, пользуясь ЭВМ, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в сфере решения математических задач с использованием компьютерных технологий и приобретение им практических навыков и компетенций в области профессиональной деятельности. подготовка к осознанному использованию как языков программирования, так и методов программирования. Формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств производства программного обеспечения.

2. Задачи учебной практики

Задачами учебной практики Программирование прикладных математических задач являются приобретение навыков решения практических задач, решения различных математических задач с использованием математического моделирования процессов и объектов и программного обеспечения, а также задач естествознания, техники и управления, навыков программирования на основе классов, разработки мобильных, Web-приложений, навыков самостоятельной и коллективной работы при решении поставленных задач;

3. Способы и формы проведения учебной практики

Учебная практика реализуется стационарным способом и проводится реализуется в виде учебных занятий и проводится на кафедрах и в научных лабораториях ДГУ.

Учебная практика проводится в форме практики по получению первичных профессиональных умений и навыков.

Учебная практика Программирование прикладных математических задач базируется на усвоении следующих курсов: математический анализ, алгебра и геометрия, основы программирования, языки программирования, дискретная математика, архитектура вычислительных систем, алгоритмы и анализ сложности, технологии баз данных, основы Web-программирования, программная инженерия, на знании основных методов решения задач алгебры и геометрии, умение решать простейшие дифференциальные уравнения.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате прохождения учебной практики к обучающегося формируются компетенции и по итогам практики он должен продемонстрировать следующие результаты:

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-4	- способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.	<p>Знать: сущность и значение информации в развитии современного общества, основные требования информационной безопасности основы алгоритмизации, основы оптимального представления входных данных с использованием наиболее подходящих структур, методику преподавания физико-математических дисциплин и информатики в средней школе и средних специальных образовательных учреждениях;</p> <p>Уметь: реализовывать алгоритмы на языке программирования высокого уровня, описывать основные структуры данных</p> <p>Владеть методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач, методикой преподавания информатики, развитыми навыками программирования</p>
ПК-3	- способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата;	<p>Знать: основы объектно-ориентированных языков, алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования базовые алгоритмы обработки данных, иметь представление о структуре вычислительных систем и способах сетевого взаимодействия.</p> <p>Уметь: самостоятельно построить алгоритм и осуществить его анализ, разрабатывать простые алгоритмы и воплощать в программы, использовать современные операционные системы и оболочки при создании программных приложений, работать в различных средах программирования, разрабатывать проектную и программную документацию.</p> <p>Владеть: навыками объектно-ориентированного программирования</p>

		<p>ния, методами и технологиями разработки алгоритмов, описания структур данных и других базовых представлений данных, программирования на языке высокого уровня, работы в различных средах программирования;</p>
--	--	---

5. Место практики в структуре образовательной программы.

Задания учебной практики предусматривают

- закрепление знаний и умений, полученных студентами при изучении следующих курсов: основы программирования, языки программирования, дискретная математика, архитектура вычислительных систем, алгоритмы и анализ сложности, технологии баз данных, основы Web-программирования, программная инженерия;
- подготовку студентов к изучению в дальнейшем общих и специальных курсов, выполнению и оформлению курсовой работы, выпускной квалификационной работы бакалавра.

При выполнении заданий предполагается коллективная работа над решением задачи с разделением функций разработчиков

Учебная практика Программирование прикладных математических задач базируется на усвоении следующих дисциплин: математический анализ, алгебра и геометрия, Технологии программирования и работа на ЭВМ, языки программирования, дискретная математика, на знании основных методов решения задач алгебры и геометрии, умение решать простейшие дифференциальные уравнения.

Местом проведения практики являются компьютерные классы факультета математики и компьютерных наук, вычислительного центра и ИНТЕРНЕТ-центра ДГУ. Учебная практика проводится на первом курсе после весенней сессии – 1 неделя, на втором курсе после весенней сессии – 1 неделя.

6. Объем практики и ее продолжительность.

Объем учебной практики 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Промежуточный контроль в форме *дифференцированного зачета*.

Учебная практика проводится на 1 курсе во 2 семестре – 1 неделя, 1,5 зачетных единиц, 6 ч. – аудиторная, 48 ч. – СРС.

На 2 курсе в 4 семестре – 1 неделя, 1,5 зачетных единиц, 6 ч. – аудиторная, 48 ч. – СРС.

7. Содержание практики.

1 курс

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Всего	Аудиторная (контактная)	СРС	
Учебная практика на 1 курсе во 2 семестре – 1 неделя					
1	Ознакомительная лекция, инструктаж по технике безопасности. Алгоритмизация задачи. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма	18	2	16	
2	Постановки задач из предметной области. Моделирование задачи. Поиск оптимального решения задачи.	18	2	16	
3	Программирование алгоритма решения задачи. Компьютерные технологии в решении задачи.	18	2	16	
	ИТОГО (2 сем.):	54	6	48	Дифференцированный зачет

2 курс

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Всего	Аудиторная (контактная)	СРС	
Учебная практика на 2 курсе в 4 семестре – 1 неделя					
1.	Объектно-ориентированный подход в программировании. Принципы ООП. Классы.	18	2	16	
2.	Средства пользовательского интерфейса. Компоненты и контейнеры. ООП-	18	2	16	

	программирование в прикладных задачах математики.				
3.	Средства пользовательского интерфейса. Компоненты и контейнеры. Клиент-серверные приложения	18	2	16	
	ИТОГО (4 сем.):	54	6	48	Дифференцированный зачет

8. Формы отчетности по практике.

В качестве основной формы и вида отчетности по практике устанавливается письменный отчет обучающегося и отзыв руководителя. По завершении практики обучающийся готовит и защищает отчет по практике. Отчет состоит из выполненных студентом работ на каждом этапе практики. Отчет студента проверяет и подписывает руководитель. Он готовит письменный отзыв о работе студента на практике.

В процессе прохождения учебной практики используются интерактивные методы и технологии, которые формируют общекультурные компетенции у студентов за счет: лекций и консультаций с применением мультимедийных технологий; самостоятельных работ с использованием ПК и современного лабораторного оборудования.

Аттестация по итогам практики проводится в форме *дифференцированного зачета* по итогам защиты отчета по практике, с учетом отзыва руководителя, на выпускающей кафедре комиссией, в составе которой присутствуют руководитель практики факультета, непосредственные руководители практики и представители кафедры.

9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.

9.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-4	<p>Знать: сущность и значение информации в развитии современного общества, основные требования информационной безопасности</p> <p>Уметь: реализовывать алгоритмы на языке программирования высокого уровня, описывать основные</p>	<p>Защита отчета.</p> <p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

	структуры данных	
ПК-3	<p>Знать: методы и технологии программирования, абстракции основных структур данных и методы их обработки и реализации, базовые алгоритмы обработки данных, иметь представление о структуре вычислительных систем и способах сетевого взаимодействия.</p> <p>Уметь: разрабатывать алгоритмы, реализовывать алгоритмы на языке программирования высокого уровня, описывать основные структуры данных, реализовывать методы анализа и обработки данных, работать в средах программирования;</p> <p>Владеть: методами и технологиями разработки алгоритмов, описания структур данных и других базовых представлений данных, программирования на языке высокого уровня, работы в различных средах программирования.</p>	<p>Защита отчета.</p> <p>Контроль выполнения индивидуального задания</p>

9.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем»

Уровень	Показатели (что)	Оценочная шкала
---------	------------------	-----------------

	обучающийся должен продемонстрировать)	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Владеть методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач	Знать сущность и значение информации в развитии современного общества, основные требования информационной безопасности	Знать основные алгоритмы, методы программирования	Уметь реализовывать алгоритмы на языке программирования высокого уровня, описывать основные структуры данных

ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Владеть основами объектно-ориентированного программирования, знать алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования, уметь строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	Знать основы объектно-ориентированных языков, алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программирования.	Уметь самостоятельно построить алгоритм и осуществить его анализ	Владеть навыками объектно-ориентированного программирования, описывать основные структуры данных, уметь строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по практике быть не может.

9.3. Типовые контрольные задания.

Вариант 1 Решение нелинейных уравнений

Решить уравнения $f(x) = 0$ и $x = g(x)$.

Уравнения имеют на указанном отрезке несколько корней. Отделить корни уравнения графически, используя процедуру построения графика функции [12]. Уточнить каждый из корней одним из приближенных методов.

Методы решения уравнения вида $f(x) = 0$:

- метод Ньютона (метод касательных) [4], [6],
- метод хорд [4], [6].

Методы решения уравнения вида $x = g(x)$:

- метод итераций [4].

Подпрограммы решения уравнения должны иметь параметр–функцию, описывающую заданную в уравнении функцию.

Основная (управляющая) программа должна обладать дружественным интерфейсом и в диалоге предоставлять следующие возможности: выбор одного из уравнений, вывод графика функции на заданном отрезке, выбор метода решения и поиск корня уравнения на отрезке. Программа должна содержать меню (или набор меню) с перечнем возможностей и оператор (операторы) выбора соответствующего пункта меню.

Тестовые примеры:

Уравнение	Отрезок
1) $x^2 - 4 x + 3 = 0$	$[-5, 5]$
2) $e^x - 10x = 0$	$[0, 5]$
3) $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$	$[-3, 3]$
4) $2\cos(x + \pi/6) + x^2 - 3x + 2 = 0$	$[0, 5]$

Вариант 2 Численное интегрирование

Вычислить приближенные значения двух (или нескольких) интегралов вида

$\int_a^b f(x)dx$, удваивая на каждом этапе количество отрезков разбиения отрезка $[a, b]$ и используя квадратурные формулы [4], [6]:

- формулу левых прямоугольников,
- формулу правых прямоугольников,
- формулу трапеций,
- формулу Симпсона.

Подпрограммы вычисления значения интеграла должны иметь параметр–функцию, описывающую подынтегральную функцию.

Основная (управляющая) программа должна обладать дружественным интерфейсом и в диалоге предоставлять следующие возможности: выбор одного из

интегралов, выбор квадратурной формулы для вычисления значения интеграла, графическое изображение [12] полученного значения – площади. Программа должна содержать меню (или набор меню) с перечнем возможностей и оператор (операторы) выбора соответствующего пункта меню.

Тестовые примеры:

Интеграл	Ответ
1) $\int_0^1 \frac{dx}{(1+x^2)}$	$\pi/4$
2) $\int_{0.7}^{1.3} \frac{dx}{\sqrt{2x^2+0.3}}$	0.404
3) $\int_{1.5}^{2.3} \frac{\sqrt{0.3x+1.2}}{1.6x+\sqrt{x^2+0.5}} dx$	0.212

Вариант 3

Дан одномерный числовой массив из n элементов. Упорядочить элементы массива в порядке неубывания одним из методов сортировки:

- метод простого выбора [5], [6],
- метод «пузырька» [5], [6],
- метод простого включения (вставки) [5], [6],
- быстрая сортировка [5], [6], [13], [14].

Массивы хранятся в текстовых файлах.

Необходимо оценить быстродействие методов сортировки для различных массивов, сравнить с результатами, приведенными в [5] и построить гистограмму [12] зависимости среднего времени сортировки массивов различными методами от размерности массива.

Основная (управляющая) программа должна обладать дружественным интерфейсом и в диалоге предоставлять следующие возможности: выбор одного из массивов (файлов), выбор метода сортировки, построение гистограммы.

Программа должна содержать меню (или набор меню) с перечнем возможностей и оператор (операторы) выбора соответствующего пункта меню.

Тестовые примеры:

$n = 100$, массивы: упорядоченный, случайный, в обратном порядке;

$n = 256$, массивы: упорядоченный, случайный, в обратном порядке;

$n = 2048$, массивы: упорядоченный, случайный, в обратном порядке.

9.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе обучения студентов Дагестанского государственного университета.

Составление и защита отчета, выставление дифференцированного зачета по итогам практики на первом, втором и третьем курсе.

Подготовка отчета по учебной практике:

Содержание задания: Использование текстового процессора Microsoft Word для создания отчета о прохождении учебной практики – составного документа с титульным листом, текстом, отражающим этапы выполнения заданий, и вставками формул, таблиц, текста программ, графиков и диаграмм

Структура отчета:

- Титульный лист
- Содержание
- Текст отчета

Разделы текста отчета зависят от решаемой задачи и средств её решения.

- Приложения

Инструкция (руководство) использования программы или приложения.

Тексты (листинги) процедур, модулей, программ.

- Литература

Список использованной литературы.

Критерии оценивания защиты отчета по практике:

- соответствие содержания отчета заданию на практику;
- соответствие содержания отчета цели и задачам практики;
- постановка проблемы, теоретическое обоснование и объяснение её содержания;
- логичность и последовательность изложения материала;
- объем исследованной литературы, Интернет-ресурсов, справочной и энциклопедической литературы;
- использование иностранных источников;
- анализ и обобщение полевого экспедиционного (информационного) материала;
- наличие аннотации (реферата) отчета;
- наличие и обоснованность выводов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления заявленным требованиям к оформлению отчета);
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок.

Критерии оценивания презентации результатов прохождения практики

- полнота раскрытия всех аспектов содержания практики (введение, постановка задачи, оригинальная часть, результаты, выводы);

- изложение логически последовательно;
- стиль речи;
- логичность и корректность аргументации;
- отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок;
- качество графического материала;
- оригинальность и креативность.

Оценка качества освоения материала дисциплины складывается из оценки выполнения практической работы, представляемой во время практики и оценки полноты и качества отчета, оценки полноты и качества выполнения заданий на самостоятельную работу.

К зачету не допускаются студенты, не выполнившие учебную программу (не выполнившие практические работы, не выполнившие практические задания, выдаваемые преподавателем).

10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.

а) основная литература:

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. СПб.: Невский Диалект, 2001.
2. Немнюгин С. А. Turbo PASCAL. СПб.: Питер, 2014.
3. Гуденко Д., Петроченко Д. Сборник задач по программированию.
4. Ускова О. Ф. Программирование на языке Паскаль: задачник. СПб.: Питер, 2015.
5. Острейковский А. В. Лабораторный практикум по информатике. М. Высшая школа, 2014.
6. Д.Кнут, Искусство программирования для ЭВМ в 3 т. М.: Мир, 1984
7. Троелсен Э. Язык программирования C# 2005 и платформа .NET 2.0 - Изд. Вильямс, 2007.
8. Рихтер Дж. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 2.0 на языке C#. - Изд. Microsoft Press. Русская редакция, 2007.
9. Нейгел К., Ивѐн Б и др. C# 2005 для профессионалов. – Изд. Диалектика, 2006.
10. Кенту М. Delphi для профессионалов. СПб.: Питер, ВHV-Санкт-Петербург, 2012, 320 стр

б) дополнительная литература:

1. Вебер Д. Технология Java в подлиннике. С.Пб: ВHV-Санкт-Петербург, 2012. 1104 стр.
2. Эфеган М. JAVA Справочник. С.Пб: Питер, 1998. 448 стр.
3. Мейнджер Д. JAVA: Основы программирования. С.Пб: ВHV-Санкт-Петербург, 2013. 320 стр.
4. Мейсо Б. JAVA ++: Основы программирования. 1997. 400 стр.
5. Нейл Бартлетт, Алекс Лесли, Стив Симкин Программирование на Java. Путеводитель .- The Coriolis Group, Inc., 1996, Издательство НИИФ "ДиаСофт Лтд." 2014
6. В.Будилов. Интернет-программирование на Java. С.Пб: ВHV-Санкт-Петербург, 2013
7. Крис Джамса Библиотека программиста Java .- Jamsa Press, 1996, ООО "По-

в) ресурсы сети «Интернет»

<https://ru.wikipedia.org/wiki/Java>

<http://citforum.ru/>

<http://www.compdoc.ru/>

<http://www.emanual.ru/>

11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Для проведения полноценных занятий необходимо следующее программное обеспечение: Операционная система Windows 7, 8.1 и 10, JDK, Microsoft Visual Studio Express, NetBeans, Ubuntu Linux.

База практики обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Рабочее место студента для прохождения практики оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом задач и выполнения индивидуального задания. Для защиты (представления) результатов своей работы студенты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа презентации.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

Специально оборудованные кабинеты, измерительные и вычислительные комплексы, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ

Занятия проводятся в классе оборудованном проектором, к каждому занятию имеются презентации, лабораторные работы проходят в компьютерном классе, оборудованном необходимым аппаратными и программными средствами. Часть лекций предоставляется студенту в электронном формате. Практические занятия проводятся в компьютерных классах с современным аппаратным и программным обеспечением. На сайте кафедры размещаются учебные пособия и презентации к лекции.