



АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.01. КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Направление подготовки *бакалавриата* 01.03.01 Математика

1.	Целями освоения дисциплины «Компьютерные науки» являются: подготовка студентов в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач обработки данных, математического моделирования, информатики, получение высшего профессионального (на уровне бакалавра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий.		
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата Учебная дисциплина «Компьютерные науки» (1-2 курс) относится к профессиональному циклу. Учебная дисциплина «Компьютерные науки» (1-2 курс) является обязательной дисциплиной, которая входит в вариативную часть блока 1 программы бакалавриата. Изучение этой дисциплины базируется на школьных знаниях информатики и математики. При изучении этой дисциплины студентам понадобятся знания следующих одновременно изучаемых дисциплин: • "Дискретная математика, математическая логика и их приложения в информатике и компьютерных науках" В дальнейшем материал данного курса будет использоваться в ряде курсов, изучаемых на 2–4 курсах и предполагающих использование компьютерных технологий, в том числе: «Компьютерные науки» (2 курс, 3-4 семестр), «Методы вычислений» (2–3 курсы), «Компьютерные сети» (4 курс), «Информационные технологии» (4 курс), а также в курсе «Новые информационные технологии в учебном процессе» (3 курс), входящем в набор курсов для получения дополнительной квалификации «Преподаватель».		
3.	Результаты освоения дисциплины (модуля) «Алгебра»		
	Код и наименование компетенций	Индикаторы	Дескрипторы
	Универсальные компетенции (УК)		
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачи выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3. Осуществляет поиск информации для	Знать: основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения Уметь: анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи по её достижению; Владеть: культурой



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
 Физико-математический факультет
 Кафедра «Математический анализ»

	<p>решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.4.: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	мышления
Профессиональные компетенции (ПК)		
<p>ПК-3. Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата</p>	<p>ПК 3.1. Реализовывает знания по предмету, требующие нестандартного мышления. ПК 3.2. Умеет пользоваться известными, но малоприменяемыми методиками доказательств теорем и утверждений. ПК 3.3. Способен получить результат и вывести следствия из него.</p>	<p>Знает утверждения, находящиеся в широком диапазоне, требующие оригинальности анализа Умеет пользоваться отработанными и малоизвестными методами анализа Владеет методиками доказательств, требующими абстрактного мышления и комплексного подхода.</p>
<p>ПК-5. Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных (производственнотехнологическая деятельность)</p>	<p>ПК</p>	<p>Знает методологию построения математических алгоритмов, методы компьютерной геометрии и геометрического моделирования, основные языки программирования и методы трансляции Умеет Умеет собирать и анализировать информацию по решаемой задаче,</p>



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
 Физико-математический факультет
 Кафедра «Математический анализ»

			составлять ее математическое описание. Владеет навыками построения и реализации основных математических алгоритмов, основными языками программирования
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)			
	ОПК-2. Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Знает теоретические основы различных алгоритмов построения математических моделей, особенности реализации алгоритмов математических моделей на языках программирования высокого уровня; ОПК-2.2. Умеет составлять расчетные алгоритмы реализации математических моделей прикладных задач, самостоятельно выбирать оптимальный метод решения задачи, анализировать результаты вычислений; ОПК-2.3. Владеет способностью находить, анализировать, внедрять алгоритмы реализации математических моделей, использовать их в вопросах прикладного характера, возникающих в современных естествознании, технике, экономике и управлении;	Знает: Общие характеристики процессов сбора, передачи и обработки информации; современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации и компьютеризации в области управления качеством Умеет: Понимать и решать профессиональные задачи в области управления научноисследовательской и производственной деятельности в соответствии с профилем подготовки Владеет: Методами решения профессиональных задач с применением информационных технологий и соблюдением требований безопасности
4.	Структура и содержание дисциплины		
	4.1. Структура дисциплины (модуля)		



Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр	3 сем	4 сем
Общая трудоемкость дисциплины	396	126	90	54	126
Аудиторные занятия	186	34	50	34	68
Лекции	72	18	18	18	18
Лабораторные занятия	114	16	32	16	50
Самостоятельная работа	183	92	40	20	31
Контроль	396	126	90	54	126

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1.

Информация. Информационные процессы. Единицы измерения. Меры измерения информации. Алфавитный подход.

Тема 2

Меры измерения информации. Статистический подход к измерению информации. Информация при передаче сообщения.

Тема 3

Кодирование информации. Системы счисления. Позиционные системы счисления.

Тема 4

Позиционные системы счисления. Арифметические операции в Р-ичных системах счисления.

Тема 5

Коды обнаружения и исправления ошибок.

Тема 6

Теория кодирования. Определение понятий. Информация и алфавит. Кодирование сигнала.

Тема 7

Задача кодирования. Первая теорема Шеннона. Способы кодирования/декодирования информации.

Тема 8

Конкретные методы кодирования.

Алфавитное неравномерное двоичное кодирование. Равномерное алфавитное двоичное кодирование. Блочное двоичное кодирование.

Тема 9 Методы сжатия цифровой информации.



Алгоритмы обратимых методов сжатия информации. Алгоритмы с регулируемой потерей информации.

Тема 10

Информация в компьютере.

Представление информации. Основные понятия.

Тема 11

Представление чисел. Целые числа. Вещественные числа.

Тема 12

Представление текстовой информации. Примеры кодовых таблиц символов.

Тема 13

Представление графической информации. Векторное представление. Примеры пространственной дискретизации и квантования изображения.

Тема 14

Представление графической информации. Растровое представление.

Цветовые модели. RGB. CMYK. HSB.

Форматы графических файлов. Фрактальная графика.

Представление звуковой информации. Пространственная дискретизация звука.

Тема 15

Алгоритм. Свойства алгоритма. Основные алгоритмические структуры.

Тема 16

Линейная структура и ветвление

Тема 17

Циклическая структура.

Тема 18. АЛГЕБРА ЛОГИКИ .

Историческая справка. Понятия формальной логики. Логические операции и таблицы истинности. Логическое выражение. Элементарные булевы функции. Логическое отрицание (инверсия)..Штрих Шеффера. Таблицы истинности. Логические формулы. Законы алгебры логики.Основные законы булевой алгебры. Преобразование выражений, состоящих из булевых функций. Алгебры булевых функций.

Тема 19. Математические программные пакеты, их использование при решении прикладных задач.

Изучение методов работы в пакете для осуществления математических расчетов (Wolfram Mathematica). Изучение элементарных математических функций; решение уравнения и систем; нахождение сумм и произведений; вычисление пределов, производных и интегралов (неопределенных и определенных); построение графиков функций заданных различными способами; работа с матрицами. Освоение элементов программирования в изучаемом пакете. Практическое решение задач в пакете "Математика" с применением встроенных функций. Создание элементов компьютерной программы с применением языка пакета "Mathenatica".



Тема 20. Языки программирования высокого уровня. Основные операторы и типы данных. Консольный ввод-вывод.

Основы записи алгоритмов на языке программирования Питон. Типы данных. Основные операторы. Организация ввода/вывода. Построение линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов. Особенности компиляции программ, написанных на языке Питон. Решение задач для получения практических навыков написания элементарных алгоритмов на языке программирования высокого уровня.

Тема 21. Основы процедурного программирования. Функции. Разделение кода по файлам.

Разделение программы на функции. Создание собственных функций на языке Питон: описание, реализация, вызов. Смысловое распределение функций по разным файлам в рамках разрабатываемого проекта. Реализация базовых алгоритмов. Решение задач по изучаемой теме. Получение практических навыков разбиения кода на файлы.

Тема 22. Шаблоны функций.

Шаблоны функций и их назначение. Особенности записи шаблонных функций. Решение задач по изучаемой теме. Построение программы отображения числовых данных для различных типов с помощью шаблонной функции.

Тема 23. Работа с памятью. Методы передачи параметров в функции.

Способы передачи параметров в функции: по значению, по указателю, по ссылке. Особенности реализации различных способов передачи параметров и проявляющиеся при этом эффекты. Решение задач по изучаемой теме. Возврат множества различных значений из функций при помощи параметров, передаваемых по ссылке или указателю.

Тема 24. Организация хранения наборов данных в программах. Одномерные массивы.

Массивы - наборы однотипных данных. Статические и динамические массивы. Передача массивов в/из функции(й) Связь массивов и указателей. Реализация алгоритмов поиска экстремальных элементов в массивах. Решение задач по изучаемой теме. Рассмотрение различных алгоритмов сортировки данных.

Тема 25. Организация хранения наборов данных в программах. Двумерные массивы.

Указатели на указатели. Двумерный массив как массив массивов. Особенности выделения и освобождения памяти. Организация работы с матрицами. Решение задач по изучаемой теме. Реализовать программу, содержащую функции для осуществления действий над матрицами (сложение, вычитания, транспонирования).

Тема 26. Программная работа с текстовыми данными.

Строка как массив символов в языке Питон. Посимвольная работа со строками. Понятие нуль-терминальной строки. Особенности ввода-вывода строк. Стандартные функции для работы со строками. Решение задач по изучаемой теме. Определение палиндромов. Разбиение строк на подстроки с



помощью встроенных функций языка высокого уровня.

Тема 27. Файловый ввод/вывод

Базовый алгоритм работы с файлами. различие стилей языков Питон 2 и Питон 3 при организации файловой работы. Выявление и обход ошибок при чтении из файла. Понятие файлового курсора. Управление файловым курсором. Исправление ошибок формата в файлах. Решение задач на создание файла с набором данных, получение данных в соответствии с определенным форматом. Обход и исправление ошибок формата файла при помощи одновременного доступа к файлу на чтение и запись, с применением методов перемещения файлового курсора.

Тема 28. Язык HTML

Язык HTML. Базовая структура HTML-документа. Основные теги языка. Создание стиля страницы. Подключение стилевого файла. Разметка страницы. Организация совместной нескольких страниц (сайта). Формы в HTML.

Задача на создание собственного сайта на заданную тематику с применением визуального оформления при помощи каскадных таблиц стилей.

Тема 29. Составные типы данных (структуры, объединения).

Создание собственных типов данных. Составные типы данных. Структура как совокупность ограниченного множества разнотипных данных. Синтаксические особенности работы с

переменными структурированными типами. Объединения как совокупность различных типовых представлений для данных. Сходства и отличия структур и объединений.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Обработка связанной разнотипной информации с применением переменных структурного

Обработка связанной разнотипной информации с применением переменных структурного типа

Тема 30. Динамические структуры данных: стек, очередь, одно- и двунаправленные списки, деревья.

Динамические структуры данных, как средство хранения множества значений с заранее неизвестным количеством элементов. Сходства с массивами. Особенности работы с совокупностью элементов, лишенных индексов. Переход по элементам динамической структуры при помощи указателей. Стек как одна из динамических структур данных. Принцип FILO (LIFO). Реализация методов для работы со стеком: добавление элементов в стек, получения элемента с вершины стека, очистка стека. Обеспечение безопасной работы со стеком через указатели. Очередь как одна из динамических структур данных. Принцип FIFO (LILO). Реализация методов для работы с очередью: добавление элемента в очередь, получение элемента из очереди, очистка данных из очереди. Одно- и двунаправленные списки как наиболее общие случаи линейных динамических структур данных. Методы создания сортированных списков. Добавление, удаление и поиск элементов в списках.

Особенности работы с двунаправленными списками. Деревья - представители нелинейных динамических структур данных. Бинарные деревья. Использование деревьев для ускорения поиска данных. Общий вариант алгоритма создания бинарного дерева. Необходимость балансировки деревьев. Методы большого и малого, левого и правого поворотов деревьев для их балансировки. Реализация методов добавления элемента в дерево, удаления элемента,



	<p>балансировки поддеревя, поиска элемента в дереве. Рассмотрения случая работы с деревом, хранящего повторяющиеся данные. Методы обхода дерева вглубь и вширь. Совместное использование очереди и дерева. Отображение дерева на веб-странице.</p> <p>Получение информации из файла и сохранение ее в переменных структурированного типа, объединенных в списки. Сортировка данных из файла по различным полям. Решение задачи о поиске соответствующих скобок в математическом выражении с применением стеков.</p> <p>Формирование дерева данных из файла. Создание методов поиска данных в сбалансированном дереве. Вывод данных на экран.</p>
5.	Образовательные технологии
	<p>При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • интерактивные лекции; • лекции-пресс-конференции; • тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков; • групповые, научные дискуссии, дебаты.
6.	Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы
	<p>Информационное обеспечение базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. e-Library.ru [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека. – URL: http://elibrary.ru/ (дата обращения 11.05.2018). 2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: http://cyberleninka.ru/ (дата обращения 11.05.2018). 3. Портал психологических изданий PsyJournals.ru http://psyjournals.ru/index.shtml 4. Электронный психологический журнал «Психологические исследования» http://psystudy.ru/ 5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php (дата обращения 11.07.2018). – Доступ к системе согласно правилам ЭБС и договором университета с ЭБС. 6. 7.3. Интернет-ресурсы: 7. MSDN - http://msdn.microsoft.com/ru-ru 8. Интернет-университет "Интуит" - http://intuit.ru/ 9. Основы компьютерных наук - 10. http://kpfu.ru/portal/docs/F799866254/Maklecov._.Osnovy.kompjuternyh.nauk..Chast.1.pdf
7.	Формы текущего контроля
	<p>Групповые дискуссии и обмена мнениями, практические (семинарские) занятия, разбор альтернативных ситуаций, индивидуальные консультации, задачи(примеры), контрольные опросы(промежуточный контроль)</p>
8.	Форма промежуточного контроля
	<p>2 семестр- зачет; 4 - экзамен</p>



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
Физико-математический факультет
Кафедра «Математический анализ»**

Разработчик: