

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра компьютерных технологий и информационной безопасности

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы

Директор
института

_____ Р.В. Гурфова

_____ Н.В. Черкесова

« ____ » _____ 2021г.

« ____ » _____ 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Программирование на языке C++»

Направлению подготовки (специальность)

09.03.03 – Прикладная информатика

Профиль подготовки:

«Прикладная информатика в экономике»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Программирование на языке С++» /сост. Георгиева М.А. – *Нальчик: КБГУ, 2021. 20с.*

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору «Программирование на языке С++» студентам очной формы обучения, по направлению подготовки 09.03.03. «Прикладная информатика», профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике», в 5 семестре, 3 курса.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03. «Прикладная информатика» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №36589 от 27 марта 2015г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	5
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	9
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	20

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – изучение современных технологий и методов программирования, получение навыков проектирования программного обеспечения (ПО), расширение кругозора в сфере разработки ПО.

Задачи дисциплины:

- изучение основ объектно-ориентированного программирования
- изучение основ проектирования и использования абстрактных типов данных
- получение оценок сложности работы алгоритмов
- изучение методологии и средств разработки ПО
- изучение методов проектирования ПО
- изучение тестирования и отладки программного обеспечения
- изучение принципов, методов и средств сопровождения ПО

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части, предназначена для преподавания студентам очной формы обучения на 3 курсе в 3 семестре, заканчивается экзаменом.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплины базовой части профессионального цикла «Информатика».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты освоения основной образовательной программы высшего профессионального образования (ОПОП ВО) бакалавра определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ООП ВО по данному направлению подготовки:

- | | |
|---------|--|
| – ПКС-3 | Способность проектировать ИС по видам обеспечения |
| – ПКС-5 | Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

а) иметь представление:

- об основных тенденциях и перспективах развития информатики;
- о функциональной и структурной организации компьютера.

б) знать:

- основные понятия информатики: информация, данные, сообщения и др.;
- виды и свойства информации;
- способы представления информации в ЭВМ;
- системы счисления;
- основные понятия и законы алгебры логики;

в) уметь:

- использовать основные технологические и функциональные возможности операционных систем;
- обрабатывать текстовые и числовые данные в тестовом редакторе и электронных таблицах;

г) иметь навыки:

- записи чисел и выполнения над ними арифметических операций в различных системах счисления;
- упрощения логических высказываний;

- подготовки, редактирования и оформления текстовой документации, графиков, диаграмм и рисунков.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т).

Таблица 1

Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3		4
1.	Раздел 1. Введение. Основные управляющие конструкции языков высокого уровня	Цель, содержание, значение, методические особенности предмета, связь с другими дисциплинами, обзор литературы. Современные технологии программирования. Оценка качества программного обеспечения. Общие принципы методы и средства проектирования архитектуры и структуры, проектирования логики, тестирования и отладки, документирования и сопровождения программного обеспечения с учетом повышенных требований к надежности программ и их защищенности от несанкционированного доступа. Особенности разработки и сопровождения программного обеспечения для рабочих групп и в условиях парaprogrammирования. CASE-технологии. Технологии виртуального программирования и объектно-ориентированного программирования. Применение математических методов в проектировании	ПКС-3; ПКС-5	К, Э, ЛР, Т

		надежного и защищенного программного обеспечения: функциональное программирование, логическое программирование, аналитическое программирование Дейкстры; Основы языка C++.		
2.	Работа с памятью. Структуры данных	Структуры данных и абстракции данных. Элементарные и простые структуры данных. Сложные структуры данных. Объединения и перечисления. Структуры в C++. Машинное представление структур. Оптимизация по расходуемой памяти. Основные функции для работы с памятью в языках C и C++. Виды управления памятью (статические структуры данных) Виды управления памятью (динамические структуры данных) Базовые типы данных в C++. Некоторые дополнительные типы данных (пары, вектора).	ПКС-3; ПКС-5	К, Э, ЛР, Т
3	Введение в объектно-ориентированное программирование на языке C++ и абстрактные типы данных	Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция. Зачем нужна. Примеры. UML-обозначения. Наследование и полиморфизм. UML-обозначения. Методы и поля классов. Конструкторы и деструкторы. Агрегация, ассоциация классов. UML-обозначения. Шаблонные функции. Шаблонные классы. Базовый синтаксис. Области применения. Пример простого шаблонного класса. Связанные Контейнерные классы и итераторы. Массивы и вектора в C++.	ПКС-3; ПКС-5	К, Э, ЛР, Т

		Размещение в памяти, временные характеристики работы. Связанные списки, основные виды связанных списков.		
4	Раздел 4. Сложность вычислений на примере алгоритмов сортировки	Оценка сложности алгоритмов. Модели вычислений. $O(n)$ обозначение. Оценки времени работы алгоритмов. Примеры алгоритмов с полиномиальным временем. Оценки времени работы алгоритмов. Примеры алгоритмов с логарифмическим временем. Алгоритмы сортировки. Сортировки выбором и пузырьком. Сортировка вставками, алгоритм Шелла. Пирамидальная сортировка. Быстрая сортировка. Сортировка слиянием. Алгоритмы поиска. Генерация случайных последовательностей. Алгоритмы на подстановках. Параллельные алгоритмы: методы проектирования параллельных алгоритмов, использование транспьютеров при реализации параллельных алгоритмов, оценки сложности.	ПКС-3; ПКС-5	К, Э, ЛР, Т
5	Алгоритмы на графах	Графы. Способы представления графов. Алгоритмы поиска в ширину. Задача о кратчайшем пути. Алгоритмы поиска в глубину. Свойства поиска в глубину. Классификация ребер. Поиск сильно связанных компонент в графе. Минимальные остовные деревья. Разрезы в графе. Основные определения. Задача о кратчайшем пути. Варианты постановки. Ребра с отрицательным весом. Метод ослабления (релаксации).	ПКС-3; ПКС-5	К, Э, ЛР, Т

		Свойства кратчайших путей и ослабления. Алгоритм Беллмана-Форда. Алгоритм Дейкстры. Доказательство корректности.		
--	--	--	--	--

Таблица 2

Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в зачетных единицах)	4	4
Контактная работа (в часах):	51	51
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (в часах):	66	66
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	66	66
Контрольная работа (К)		
Подготовка и сдача экзамена	27	27
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

Таблица 3

Лекционные занятия

№	Наименование раздела	Темы лекций
1.	Введение. Основные управляющие конструкции языков высокого уровня	Современные технологии программирования. Оценка качества программного обеспечения.
2.	Работа с памятью. Структуры данных	Структуры в C++. Машинное представление структур.
3.	Введение в объектно ориентированное программирование на языке C++ и абстрактные типы данных	Связанные Контейнерные классы и итераторы. Массивы и вектора в C++. Размещение в памяти, временные характеристики работы. Связанные списки, основные виды связанных списков.
4.	Сложность вычислений на примере алгоритмов сортировки	Примеры алгоритмов с полиномиальным временем. Оценки времени работы алгоритмов. Примеры алгоритмов с логарифмическим временем. Алгоритмы сортировки. Сортировки выбором и пузырьком.
5	Алгоритмы на графах	Графы. Способы представления графов. Алгоритмы поиска в ширину. Задача о кратчайшем пути. Алгоритмы поиска в глубину. Свойства поиска в

		глубину. Классификация ребер. Поиск сильно связанных компонент в графе. Минимальные остовные деревья
--	--	--

Таблица 4

Лабораторные работы

№ п/п	Темы лабораторных работ
1.	Основы языка C++. Базовые конструкции. Цель работы: познакомиться основами программирования на языках высокого уровня. Содержание работы: решение нескольких задач на базовые управляющие конструкции и типы данных языка C++.
2.	Двумерные массивы. Простые структуры данных. Цель работы: познакомиться с простейшими динамическими структурами данных. Содержание работы: ознакомиться со способами динамического управления памятью, реализовать простые типы данных – стеки, очереди, деки.
3.	Основы объектно-ориентированного программирования. Цель работы: познакомиться с основами объектно-ориентированного подхода. Содержание работы: на примере простых классов и связанных списков разобраться с реализацией абстрактных типов данных на языке C++. Изучить принципы работы контейнерных классов. Оценить время работы базовых операций с некоторыми шаблонными типами библиотеки STL.
4.	Алгоритмы сортировки. Цель работы: познакомиться с основными алгоритмами сортировки. Содержание работы: изучить квадратичные и ускоренные алгоритмы сортировки, познакомиться с принципами получения оценок вычислительной сложности алгоритмов
5.	Динамическое программирование. Цель работы: познакомиться с методом динамического программирования. Содержание работы: на примере нескольких задач оптимизации познакомиться с методом динамического программирования, методом запоминания для ускорения работы рекуррентных алгоритмов.
6.	Алгоритмы на графах. Цель работы: познакомиться с некоторыми графовыми алгоритмами. Содержание работы: изучить способы представления графов в виде связанных списков и матриц смежности. Получить представление о базовых алгоритмах поиска по графам и нахождения кратчайших путей.

Таблица 5

Самостоятельное изучение разделов

№ п/п	Содержание темы
1	Методы структурирования программ
2	Средства отладки программного обеспечения
3	Статический и динамический анализ программного кода
4	Тестирование программ методом «белого ящика»
5	Тестирование программ методом «черного ящика»
6	Автоматизированное тестирование

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формы контроля текущих, рубежных и промежуточных знаний студентов по дисциплине определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с

действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ.

От обучающихся требуется посещение занятий, выполнение лабораторных работ, знакомство с рекомендованной литературой.

При аттестации обучающихся оценивается качество работы на занятиях (умение вести дискуссию, способность четко и ёмко формулировать свои мысли), уровень подготовки к самостоятельной деятельности, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, выполнение лабораторных заданий и др.).

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Распределенные системы и их приложения в экономике», оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Распределенные системы и их приложения в экономике». Развёрнутый ответ должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
ставится, если обучающийся: 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;	ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал	ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.		непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	
---	--	---	--

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных на протяжении занятия. начисляются в зависимости от сложности задания.

5.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (при наличии)

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, лабораторных занятий, а также самостоятельную работу обучающихся. В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет» действует балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений, обучающихся по образовательным программам, реализуемым на основании федеральных государственных образовательных стандартов. Балльно-рейтинговая система оценки знаний является одной из составляющих системы управления качеством образовательной деятельности в университете.

Перечень вопросов по дисциплине для самостоятельного изучения

Темы для самостоятельной работы

1. В чем состоит отличие между параллельной и распределенной системами?
2. Какие мотивации привели к созданию распределенных систем?
3. Что характеризует масштабируемое приложение и способы достижения масштабируемости?
4. Что такое прозрачность, формы прозрачности?
5. Что такое открытая система, ее преимущества?
6. Какие концепции аппаратных решений существуют для построения распределенных систем, их особенности?
7. Какие концепции программных решений существуют для построения распределенных систем, их особенности?
8. Какие преимущества и недостатки распределенных систем?

Примерные тестовые задания для РТ 1 (контролируемая компетенция ПКС-3; ПКС-5)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

1. Информатика – это
 - наука о методах сбора, хранения, обработки и передачи информации;
 - наука о методах создания, редактирования и шифрования информации;
 - научно-практический подход к разработке программного обеспечения;
 - научно-практический подход к вычислениям и их применениям.
2. По форме представления информация подразделяется на виды:
 - текстовая;
 - числовая;
 - тактильная;
 - графическая.
3. Сообщение – это форма представления информации в виде:
 - текста;
 - изображения;

- сигналов;
 - таблиц.
4. Данные – это
- набор чисел в двоичной системе счисления;
 - набор чисел в десятичной системе счисления;
 - сигналы, образы, рассматриваемые без привязки к их смыслу;
 - форма представления информации в виде графиков и таблиц.

Примерные тестовые задания для РТ 2 (контролируемая компетенция ПКС-3; ПКС-5)
Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

1. Система счисления – это
 - набор правил изображения чисел цифровыми знаками;
 - множество цифр, которыми записываются числа;
 - набор символов для записи данных;
 - способ передачи информации.
2. В непозиционной системе счисления
 - значение числа зависит от порядка цифр;
 - значение символа зависит от его положения в числе;
 - значение символа не зависит от его положения в числе;
 - значение числа не зависит от порядка цифр.
3. В позиционной системе счисления
 - значение числа зависит от порядка цифр;
 - значение символа зависит от его положения в числе;
 - значение символа не зависит от его положения в числе;
 - значение числа не зависит от порядка цифр.

Примерные тестовые задания для РТ 3 (контролируемая компетенция ПКС-3; ПКС-5)
Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС

1. В естественной форме представления информации числа изображаются в виде
 - двух групп цифр: мантиссы и порядка;
 - последовательности цифр с постоянным положением запятой;
 - последовательности десятичных цифр и некоторых букв латинского алфавита;
 - двух групп восьмеричных чисел: мантиссы и порядка.
2. В нормальной форме представления информации числа изображаются в виде:
 - двух групп цифр: мантиссы и порядка;
 - последовательности цифр с постоянным положением запятой;
 - последовательности десятичных цифр и некоторых букв латинского алфавита;
 - двух групп восьмеричных чисел: мантиссы и порядка.
3. Мантисса представляет собой
 - правильную десятичную дробь, с первой цифрой после запятой, не равной нулю;
 - натуральное число, у которого первая цифра отлична от нуля;
 - обыкновенную дробь, с числителем, равным единице;
 - десятичную дробь, с целой частью, равной единице.

5.3. Формы и содержание рубежного контроля

Рубежный и промежуточный контроль освоения студентом дисциплины осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы. Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ приведено в таблице 7.

Таблица 7

Распределение баллов в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе

№ рейтинговой точки	Коллоквиум	Лаб.практикум	Посещаемость	Тестирование	Итого
1	7	8	3	5	23
2	7	8	3	5	23
3	7	8	4	5	24

Таблица 8

Критерии оценки

Вид мероприятия	Критерии оценки	Баллы
Коллоквиум (устный опрос по теме)	- ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике	0-21 балл
Лабораторное занятие	- понимание цели и задач работы - выполнение заданий и обработка результатов - отчет и защита реферата	0-24 балла
Компьютерное тестирование по разделам дисциплины	Результаты тестирования (Количество баллов = 5*φ, φ - доля правильно отвеченных тестов по теме).	0-15 баллов
Посещение занятий	При более 3 пропусках без уважительной причины занятий аннулируются баллы	0-10 баллов
Зачет	ясность, четкость и доказательность изложения ответов на вопросы; - владение специальными терминами; - системность знаний по тематике дисциплины в целом	0-30 баллов
Итоговая оценка		0-100 баллов

Вопросы, выносимые на экзамен (контролируемые компетенции ПКС-3; ПКС-5)

- Структуры. Машинное представление структур. Объединения и перечисления
- Виды управления памятью (статические и динамические структуры данных)
- Классы и структуры в языке C++. Синтаксис. Поля и методы класса
- Наследование. Основные принципы. Открытое, закрытое и защищенное наследование классов
- Перегрузка операторов. Реализация в виде методов класса и в виде дружественных функций
- Шаблоны функций и классов. Синтаксис. Примеры применения
- Обработка исключений. Операторы. Раскрутка стека
- Оценки времени работы алгоритмов. $O(n)$, $\Theta(n)$ и $\Omega(n)$ обозначения. Примеры
- Массивы в C++. Размещение в памяти, временные характеристики работы
- Контейнерные классы и итераторы. Пример простого односвязного списка
- Основные виды итераторов. Класс `iterator_traits`. Пример применения этого класса
- Алгоритмы для работы с контейнерными типами. Поиск, заполнение, преобразования. Примеры из библиотеки STL (algorithm)
- Класс `vector` библиотеки STL. Внутреннее устройство. Основные методы
- Классы `dequeue` библиотеки STL. Внутреннее устройство. Основные методы
- Класс `queue` и `stack` библиотеки STL. Внутреннее устройство. Основные методы
- Связные списки. Виды списков. Класс `list` библиотеки STL. Основные методы

17. Амортизационный анализ. Метод бухгалтерского учета. Метод потенциала
18. Рекуррентные соотношения. Оценки сложности рекуррентных алгоритмов. Метод подстановки. Основная теорема
19. Рекуррентные соотношения. Оценки сложности рекуррентных алгоритмов. Метод деревьев.
20. Алгоритмы сортировки. Сортировки выбором и пузырьком. Модификации. Оценка сложности
21. Алгоритмы сортировки. Сортировка вставками, алгоритм Шелла. Оценка сложности
22. Алгоритмы сортировки. Пирамидальная сортировка. Оценка сложности
23. Класс `priority_queue` библиотеки STL. Внутреннее устройство. Основные методы
24. Алгоритмы сортировки. Быстрая сортировка. Оценка сложности
25. Алгоритмы сортировки. Сортировка слиянием. Оценка сложности
26. Бинарные деревья. Виды бинарных деревьев
27. Алгоритмы обхода бинарных деревьев. Разбор математических выражений
28. Бинарные деревья поиска. Поиск в бинарном дереве. Методы вставки и удаления элементов
29. Красно-черные деревья. Свойства. Операции вращения
30. Вставка и удаление элементов в красно-черном дереве
31. Классы `set`, `multiset`, `map` и `multimap` библиотеки STL. Внутреннее устройство. Операции объединения, пересечения, разности и симметрической разности.
32. Динамическое программирование. Задача о наибольшей общей подпоследовательности
33. Динамическое программирование. Задача о сборочном конвейере
34. Динамическое программирование. Задача о перемножении цепочки матриц
35. Рекурсия при решении задач оптимизации. Мемоизация
36. Жадные алгоритмы. Условия применимости жадной стратегии
37. Жадные алгоритмы. Матроиды. Основные определения
38. Графы. Виды представления графов. Списки смежности
39. Поиск в ширину.
40. Поиск в глубину. Топологическая сортировка.
41. Сильно связанные компоненты графа. Алгоритм поиска
42. Задача о кратчайших путях. Алгоритм Беллмана-Форда
43. Задача о кратчайших путях. Алгоритм Дейкстры
44. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Алгоритм Флойда-Варшалла
45. Задача о минимальном покрытии. Алгоритм Крускала
46. Задача о минимальном покрытии. Алгоритм Прима
47. Задача о максимальном потоке. Метод Форда-Фалкерсона

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

- оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины.
- оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности.
- оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, имеющему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные

ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных знаний по дисциплине.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих (приложение 2). Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины в 5 семестре является экзамен. Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции ПКС-3; ПКС-5 представлены в таблице 9.

Таблица 9

Результаты освоения формирования, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
ПКС-3 Способность проектировать ИС по видам обеспечения	Знать: Технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания (раздел 5)
	Уметь: Ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения. Использовать прикладные системы программирования.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания (раздел 5)
	Владеть: Навыками разработки и отладки программ на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания (раздел 5)
ПКС-5 Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область	Знать: Методы сбора и обработки и хранения информации а также основные методы формирования научного знания;.	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания (раздел 5)
	Уметь: составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований;	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания (раздел 5)

	Владеть: базовыми знаниями по защите информации на рабочем месте, в корпоративных сетях при входе в глобальные сети	Типовые оценочные материалы для устного опроса, типовые тестовые задания (раздел 5)
--	---	---

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Вельц О.В. Информатика [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Вельц О.В., Хвостова И.П.— Электрон. текстовые данные. - Ставрополь: СевероКавказский федеральный университет, 2017. - 197 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69384.html>. - ЭБС «IPRbooks»
2. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов первого курса очной и заочной форм обучения/ — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64094.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Романова А.А. Информатика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Романова А.А.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омская юридическая академия, 2015.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49647.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7.2 Дополнительная литература

1. Афанасьева Н.Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента. КноРус, 2016.
2. Борисов Р.С. Информатика (базовый курс) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Борисов Р.С., Лобан А.В.— Электрон. текстовые данные. - М.: Российский государственный университет правосудия, 2014. - 304 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34551.html>. - ЭБС «IPRbooks»
3. Алексеев А.П. Информатика 2015. Учебное пособие. Солон-Пресс, 2015.

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.diss.rsl.ru>
2. <http://www.scopus.com>
3. <http://elibrary.ru>
4. <http://ipbookshop.ru>
5. <http://нэб.рф>
6. <http://lib.kbsu.ru>

7.4. Периодические издания

1. Информатизация образования и науки.
2. Информатика и ее применения
3. Информатика и образование
4. Информатика и системы управления
5. Информационное общество

7.5. Современные профессиональные базы данных

1. База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
2. Национальная электронная библиотека РГБ <https://нэб.рф>
3. Крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. www.scopus.com

4. Самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит документы, журналы и книги по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. www.zbmath.org (доступ открытый)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «экономи» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
- Statistica – программ для работы с статистическими данными и их эконометрического анализа

свободно распространяемые программы:

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других

технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа:

одобрена на 2021/2022 учебный год. Протокол № _____ заседания кафедры

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»

Разработчик программы _____
Зав.кафедрой _____

Одобрена на 2021/2022 учебный год. Протокол № _____ заседания кафедры

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. В части раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
2. В части УП в связи с утверждением Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки №301 от 05.04.2017 г.)

Разработчик программы _____
Зав.кафедрой _____

Одобрена на 2021/2022 учебный год. Протокол № _____ заседания кафедры
от « _____ » _____ 20__ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

ПРИЛОЖЕНИЕ

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б