

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»
(РУДН)*

*Факультет физико-математических и естественных наук
Институт физических исследований и технологий*

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АЛГОРИТМЫ И ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Рекомендуется для направления подготовки

03.03.02 Физика

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: получение студентами представления о принципах использования языков программирования, получение навыков постановки и решения на компьютере вычислительных задач с использованием алгоритмических языков программирования.

Основными задачами освоения дисциплины являются: освоение студентами методов описания данных, получение навыков разработки алгоритмов на основе структурного подхода и навыков программирования при решении вычислительных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Алгоритмы и языки программирования» относится к базовой части блока Б1.О.01.10 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
	УК-12. Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.		Графическое программирование, Измерения и обработка данных, Численные методы и математическое моделирование, Вычислительная физика
	ОПК-3. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.		

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы использования языков программирования;
- способы описания данных;
- основные синтаксические конструкции языка программирования высокого уровня;

- принципы алгоритмизации;

Уметь:

- разрабатывать алгоритмы решения вычислительных задач;
- реализовывать алгоритмы на языке программирования высокого уровня;
- работать на компьютере с использованием среды программирования на языке программирования высокого уровня;

Владеть:

- методами разработки алгоритмов;
- методами описания структур данных;
- навыками программирования на языке высокого уровня;
- навыками работы в различных средах программирования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
			3	4
1.	Аудиторные занятия (всего)	51	27	24
	В том числе:			
1.1	<i>Лекции</i>			
1.2	<i>Практические занятия (ПЗ)</i>			
1.3	<i>Семинары (С)</i>			
1.3	<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	51	27	24
2.	Самостоятельная работа (всего)	57	9	48
3.	Общая трудоемкость (часов)	108	36	72
4.	Общая трудоемкость (зачетных единиц)	3	1	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение в алгоритмизацию и программирование	1. Синтаксис и семантика высокоуровневых языков программирования: алфавит, идентификаторы, константы, переменные, основные стандартные типы данных, выражения, операции над данными, приоритеты и порядок выполнения операций, функции. 2. Операторы. Понятия о простейших способах ввода-вывода, о файлах. 3. Производные типы данных: массивы, строки, структуры. Указатели, их назначение, операции над указателями. Указатели и массивы.
2.	Структурный подход к программированию	1. Использование типовых алгоритмов для решения вычислительных задач. 2. Методы сортировки данных. Решение алгебраических уравнений. 3. Решение системы линейных уравнений.
3.	Объектно-	1. Классы и объекты класса. Правила доступа к

ориентированный подход к программированию	компонентам класса. 2. Перегрузка операций для класса. Дружественные классы и функции. 3. Решение задач векторной алгебры с использованием классов «вектор» и «матрица».
---	--

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина.	СРС	Всего час.
1.	Введение в алгоритмизацию и программирование			20		20	40
2.	Структурный подход к программированию			20		20	40
3.	Объектно-ориентированный подход к программированию			11		17	28
	Итого:			51		57	108

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	1. Суммирование числовых рядов	20
2.	2	2. Алгоритмы сортировки данных 3. Решение алгебраических уравнений 4. Решение системы линейных алгебраических уравнений	20
3.	3	5. Методы работы со списками данных 6. Решение задач векторной алгебры с использованием классов «вектор» и «матрица»	11

7. Практические занятия (семинары) не предусмотрены.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Москва, ул. Орджоникидзе, д.3, корп. 1, 5.

Дисплейные классы ДК3, ДК4, ДК6, ДК7: Intel Core i3-550 3.2 GHz – 60 шт.;

Моноблоки: Intel Core i3-4160, 3.1 GHz, 4-6GB– 30 шт.

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение: ОС Linux, ОС Windows, Dev-C++;

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: не требуется.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Подбельский В.В. Язык СИ++: Учебное пособие для вузов. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 560 с. - ISBN 5-279-02204-7.

б) дополнительная литература:

2. Платонов, Ю.М., Уткин Ю.М., Иванов М.И. Информатика: учебное пособие. – М.: Альтаир, 2014. - 226 с. - [Электронный ресурс].

- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429784> (28.04.2019).

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В течение семестра выполняются лабораторные работы и контрольные мероприятия. В конце семестра производится итоговый контроль знаний.

11.1 Методические указания по самостоятельному освоению теоретического материала по дисциплине

Учебный материал дисциплины охватывает темы, указанные в разделе 5.1 программы дисциплины. В ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>) по темам дисциплины размещены презентации. Рекомендуется по указанным темам в дополнение к презентациям изучить литературу, указанную в п. 10 программы дисциплины.

11.2 Методические указания по выполнению лабораторных работ

Задания по лабораторным работам выполняются индивидуально каждым студентом в дисплейных классах в соответствии с календарным планом.

По результатам выполнения каждой лабораторной работы студентом готовится отчет. Отчеты в электронном виде сдаются студентом на проверку через соответствующие разделы ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

11.3. Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в форме оценки результатов выполнения лабораторных работ. Итоговый контроль в форме опроса проводится по темам всех разделов дисциплины. Вопросы для подготовки к промежуточному и итоговому контролю размещены в соответствующем разделе ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.

3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам (в соответствии с приказом Ректора № 564 от 20.06.2013). По решению преподавателя предыдущие баллы, полученные студентом по учебным заданиям, могут быть аннулированы.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершении отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки, заверенной круглой печатью в поликлинике № 25, предоставляемой преподавателю не позднее двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.
9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.
10. Итоговая контроль знаний оценивается из 20 баллов независимо от числа баллов за семестр.
11. Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил 31-50 баллов (т. е. FX), то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путем повторного однократного выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Алгоритмы и языки программирования

Направление: 03.03.02 «Физика»

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы(формы контроля уровня освоения ООП)							Экзамен/Зачет	Баллы темы	Баллы раздела	
			Аудиторная работа				Самостоятельная работа						
			Опрос	Тест	Контрольная работа	Выполнение ЛР	Выполнение ДЗ	Реферат					
УК-12, ОПК-3	Раздел 1: Введение в алгоритмизацию и программирование	Тема 1: Синтаксис и семантика высокоуровневых языков программирования: алфавит, идентификаторы, константы, переменные, основные стандартные типы данных, выражения, операции над данными, приоритеты и порядок выполнения операций, функции.			4	4					3	11	34
		Тема 2: Операторы. Понятия о простейших способах ввода-вывода, о файлах.			4	4					4	12	
		Тема 3: Производные типы данных: массивы, строки, структуры. Указатели, их назначение, операции над указателями. Указатели и массивы.			4	4					3	11	
УК-12, ОПК-3	Раздел 2: Структурный подход к программированию	Тема 1: Использование типовых алгоритмов для решения вычислительных задач.			4	4					3	11	33
		Тема 2: Методы сортировки данных. Решение алгебраических уравнений.			4	4					3	11	
		Тема 3: Решение системы линейных уравнений.			4	4					3	11	
УК-12, ОПК-3	Раздел 3: Объектно-ориентированный	Тема 1: Классы и объекты класса. Правила доступа к компонентам класса.			4	4					3	11	33

	подход к программированию	Тема 2: Перегрузка операций для класса. Дружественные классы и функции.			4	4				3	11	
		Тема 3: Решение задач векторной алгебры с использованием классов «вектор» и «матрица».			4	4				3	11	
		ИТОГО:			36	36				28	100	100

Примерный перечень оценочных средств

/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>			
	Лабораторная работа	Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся	Фонд практических заданий
	Тест *	Система стандартизированных заданий (вопросов), позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	База тестовых заданий
	Опрос *	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу или теме.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
	Экзамен *	Оценка работы студента в течение семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	Примеры заданий/вопросов, пример экзаменационного билета
<i>Самостоятельная работа</i>			
	Подготовка отчетов по результатам выполнения лабораторных работ	Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ в соответствии с утвержденной программой.	Фонд практических заданий

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В дисциплине предусмотрены лабораторный практикум, контрольные мероприятия по проверке отчетов по лабораторным работам. В конце семестра проводится итоговый контроль знаний.

Оценивание результатов освоения дисциплины производится в соответствии с балльно-рейтинговой системой. По дисциплине предусмотрен экзамен.

(*) Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме тестирования, но при необходимости экзамен может проводиться в форме письменного ответа на вопросы из билетов или в форме опроса.

Критерии оценки по дисциплине

95-100 баллов:

3. полное и своевременное выполнение на высоком уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
4. систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
5. использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
6. безупречное владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
7. выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
8. полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе дисциплины;
9. полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

86- 94 балла:

1. полное и своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
2. систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
3. использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
4. хорошее владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
5. способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
6. усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой дисциплины и преподавателем.

69-85 баллов:

- своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- хороший уровень культуры исполнения лабораторных работ;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- усвоение основной литературы;

51-68 баллов:

- выполнение на удовлетворительном уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- удовлетворительное владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

31 - 50 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:

- не выполнение, несвоевременное выполнение или выполнение на неудовлетворительном уровне лабораторных работ, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы дисциплины;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое владение программным обеспечением по разделам программы дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

0-30 баллов, НЕ ЗАЧТЕНО:

1. отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы дисциплины;
2. невыполнение лабораторных заданий, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса; отказ от ответов по программе дисциплины;
3. игнорирование занятий по дисциплине по неуважительной причине.

Примерный перечень вопросов для опроса в ходе итогового контроля знаний

1. Структура программы на языке C. Программные объекты. Операторы описания. Основные типы данных и их размеры в байтах.
2. Библиотечные файлы `stdio.h`, `iostream`, `msth.h`. Варианты ввода-вывода в языке C. Основные математические функции.
3. Арифметические и логические операции и выражения. Операции сравнения. Приоритет операций.
4. Условные операторы. Стандартный вариант записи. Тернарный вариант записи. Оператор переключения.
5. Операторы цикла. Цикл с параметром. Правило записи и выполнения.
6. Операторы цикла. Цикл с предусловием. Правило записи и выполнения.
7. Операторы цикла. Цикл с постусловием. Правило записи и выполнения.
8. Вычисление сумм (произведений) со слагаемыми (множителями) сложной структуры. Знакопеременные суммы.
9. Решение уравнений методом деления отрезка пополам.
10. Адреса и указатели. Адресная арифметика.
11. Одномерные массивы. Описания, использование компонент. Динамические массивы. Массивы с неизвестным размером. Поиск наибольшего (наименьшего) элемента в массиве.
12. Сортировка массива методом обмена.
13. Сортировка массива методом перестановок.
14. Символьные строки. Объявления строк. Обращение к символам строки. Операции над со строками.
15. Матрицы (двумерные массивы). Описания, использование компонент. Ввод-вывод матриц. Динамические матрицы, матрицы с неизвестными размерами.
16. Использование файлов для ввода и вывода.

17. Функции. Написание и вызов функций. Параметры формальные и фактические. Область видимости параметров. Параметры по умолчанию. Передача параметров по значению, по адресу, по ссылке.
18. Передача в функцию комбинированных объектов. Указатели на функцию, вызов функции через указатель. Передача функции в другую функцию в качестве параметра.
19. Алгоритмы интерполяции функций.

Комплект заданий лабораторного практикума

Лабораторная работа № 1. Суммирование числовых рядов

Задание:

- Сформируйте описание алгоритма суммирования числового ряда по рекуррентной формуле.
- Выполните программную реализацию алгоритма суммирования числового ряда по рекуррентной формуле на языке C++.
- Осуществите подготовку данных для программы и проведите численные эксперименты. Проанализируйте работу программы.
- Подготовьте отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 2. Алгоритмы сортировки данных

Задание:

- Сформируйте описание алгоритма сортировки массива числовых данных.
- Выполните программную реализацию алгоритма сортировки массива числовых данных на языке C++.
- Осуществите подготовку данных для программы и проведите численные эксперименты. Проанализируйте работу программы.
- Подготовьте отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 3. Решение алгебраических уравнений

Задание:

- Сформируйте описание алгоритмов решения алгебраических уравнений методом бисекции и методом Ньютона.
- Выполните программную реализацию алгоритмов решения алгебраических уравнений на языке C++.
- Осуществите подготовку данных для программы и проведите численные эксперименты. Проведите сравнение работы алгоритмов.
- Подготовьте отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 4. Решение системы линейных алгебраических уравнений

Задание:

- Сформируйте описание алгоритма решения системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
- Выполните программную реализацию алгоритма решения системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
- Осуществите подготовку данных для программы и проведите численные эксперименты. Проведите сравнение работы алгоритмов.
- Подготовьте отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 5. Методы работы со списками данных

Задание:

- Сформируйте описание алгоритмов работы со списками данных: добавления элемента в список, удаления элемента из списка, поиска элемента в списке.

- Выполните программную реализацию алгоритмов работы со списками данных на языке C++.
- Осуществите подготовку данных для программы и проведите численные эксперименты. Проанализируйте работу программы.
- Подготовьте отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Лабораторная работа № 6. Решение задач векторной алгебры с использованием классов «вектор» и «матрица»

Задание:

- Сформируйте описание структуры классов «вектор» и «матрица».
- Выполните программную реализацию методов классов «вектор» и «матрица», реализующих операции векторной алгебры, на языке C++.
- Осуществите подготовку данных для решения задачи векторной алгебры программы с использованием классов «вектор» и «матрица».
- Подготовьте отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Пример экзаменационных билетов

Дисциплина Алгоритмы и языки программирования

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. В структуре одно из полей определено как массив. Как следует обратиться к компонентам этого массива? Проиллюстрировать на примере.
2. Что такое конструктор, деструктор и указатель this для классов?
3. Для какой цели определяются дружественные функции в классах?
4. Элемент списка задается описанием

```
StructEls { int k; Els *next; };
```

 Задано начало списка Els *beg;
 Написать функцию, вычисляющую количество отрицательных элементов списка.
5. Комплексное число $x+iy$ задается парой вещественных чисел x, y . Описать класс комплексных чисел, в котором предусмотреть перегрузку операции сложения двух комплексных чисел.

Составитель _____ М.Б. Фомин

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Руководитель направления 03.03.02

Директор института физических исследований и технологий, д.ф.-м.н., профессор

О.Т. Лоза