

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Утверждено:*  
на заседании кафедры ИТиКМ  
протокол № 11 от 22 июня 2017 г.

Зав. кафедрой  Болотнов А.М.

*Согласовано:*  
Председатель УМК  
факультета

 Ефимов А.М.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*дисциплина*

Разработка программных приложений


*вариативная часть*

**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

*Направление подготовки (специальность):*  
09.03.03 — Прикладная информатика

*Направленность (профиль) подготовки:*  
"Информационные и вычислительные технологии"

*Квалификация — бакалавр*

Разработчик (составитель):  
профессор, д.ф.-м.н., доцент  Болотнов А.М.

Для приема: 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель: *Болотнов А.М.*

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий и компьютерной математики, протокол № 11 от 22 июня 2017 г.

Дополнения и изменения, касающиеся списка литературы и перечня ресурсов информационно-телекоммуникационной сети, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры информационных технологий и компьютерной математики, протокол № 10 от 25 июня 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ *Болотнов А.М.*

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры информационных технологий и компьютерной математики, протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры информационных технологий и компьютерной математики, протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры информационных технологий и компьютерной математики, протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) .....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....	6
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	6
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	8
4.3. Рейтинг-план дисциплины.....	9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	13
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	13
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	13
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	14
Приложение 1 .....	15
Приложение 2.....	17

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать основные принципы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	
	2. Знать основные принципы системного подхода в формализации решения прикладных задач.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	
	3. Знать основные принципы подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	
	4. Знать основные принципы работы с научной литературой и электронными информационно-образовательными ресурсами для профессиональной деятельности, знать методику подготовки обзоров.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	
Умения	1. Уметь разрабатывать типовые методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	
	2. Уметь проектировать универсальные тесты компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	
	3. Уметь разрабатывать алгоритмы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	
	4. Уметь готовить обзоры научной литературы для профессиональной деятельности.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	
	5. Уметь готовить обзоры электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть практическими навыками разработки алгоритмов тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	
	2. Владеть опытом применения основных методов и моделей тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	
	3. Владеть практическими навыками подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	
	4. Владеть методами подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	
	5. Владеть опытом применения основных методов подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	

## 2. ЦЕЛЬ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «*Разработка программных приложений*» относится к вариативной части: цикл Б1.В.12.

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.03.03 — *Прикладная информатика*, дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

**Целью** изучения курса «*Разработка программных приложений*» является изучение студентами основных методов разработки программного обеспечения с использованием современных систем и компиляторов для актуальных языков программирования; формирование у студентов практических навыков разработки программ, основанных на современных парадигмах программирования.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в результате освоения студентами предшествующих дисциплин образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 - *Прикладная информатика*: Практикум на ЭВМ (1 семестр); Дискретная математика (1, 2 семестры); Информатика и программирование (1, 2 семестры); Программная инженерия (4, 5 семестры); Вычислительные методы и программирование (4, 5 семестры).

Общие требования к входным знаниям, умениям и навыкам студентов:

1) студенты обладают опытом обучения, необходимым для усвоения знаний, навыков и умений по данной дисциплине, а также для получения дальнейшего образования;

2) соответствие общекультурных и профессиональных знаний, умений и навыков предшествующего процесса освоения образовательной программы требованиям основной образовательной программы по направлению подготовки «*Прикладная Информатика*»;

3) студенты знают, понимают и способны применять на практике основные положения и сущность разделов предшествующих дисциплин, посвященных вопросам осуществления профессиональной деятельности.

Бакалавр по направлению подготовки 09.03.03 «*Прикладная информатика*» готовится к научно-исследовательской и производственно-технологической видам деятельности, связанным с использованием основ прикладной математики, методов программирования, информационно-коммуникационных технологий и автоматизированных систем управления.

Дисциплина «*Разработка программных приложений*» связана общими формируемыми компетенциями с дисциплинами:

- информатика и программирование;
- информационное право;
- концепции современного естествознания;
- кроссплатформенные приложения;
- подготовка и защита выпускной квалификационной работы;
- практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности;
- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- преддипломная практика;
- проектирование информационных систем.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ (ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ, ТИПЫ И ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении 1

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

**ПК-15** — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		<i>Не зачтено</i>		<i>Зачтено</i>	
		<b>2</b> <i>Не удовлетворительно</i>	<b>3</b> <i>Удовлетворительно</i>	<b>4</b> <i>Хорошо</i>	<b>5</b> <i>Отлично</i>
<i>Первый этап (уровень)</i>	<b>Знать</b> основные принципы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных принципах тестирования информационных систем по заданным сценариям.	Неполные представления об основных принципах тестирования информационных систем по заданным сценариям.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах тестирования информационных систем по заданным сценариям.	Сформированные систематические представления об основных принципах тестирования информационных систем по заданным сценариям.
	<b>Знать</b> основные принципы системного подхода в формализации решения прикладных задач.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных принципах системного подхода в формализации решения прикладных задач.	Неполные представления об основных принципах системного подхода в формализации решения прикладных задач.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах системного подхода в формализации решения прикладных задач.	Сформированные систематические представления об основных принципах системного подхода в формализации решения прикладных задач.
<i>Второй этап (уровень)</i>	<b>Уметь</b> разрабатывать типовые методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	Отсутствие умений или фрагментарные умения разрабатывать типовые методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать типовые методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение разрабатывать типовые методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	Сформированное умение разрабатывать типовые методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.
	<b>Уметь</b> проектировать универсальные тесты компонентов информационных систем по заданным сценариям.	Отсутствие умений или фрагментарные умения проектировать универсальные тесты компонентов информационных систем по заданным сценариям.	В целом успешное, но не систематическое умение проектировать универсальные тесты компонентов информационных систем по заданным сценариям.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение проектировать универсальные тесты компонентов информационных систем по заданным сценариям.	Сформированное умение проектировать универсальные тесты компонентов информационных систем по заданным сценариям.
	<b>Уметь</b> разрабатывать алгоритмы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	Отсутствие умений или фрагментарные умения разрабатывать алгоритмы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	В целом успешное, но не систематическое умение разрабатывать алгоритмы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение разрабатывать алгоритмы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	Сформированное умение разрабатывать алгоритмы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.
<i>Третий этап (уровень)</i>	<b>Владеть</b> практическими навыками разработки алгоритмов тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	Отсутствие или фрагментарное владение практическими навыками разработки алгоритмов тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	В целом успешное, но не систематическое владение практическими навыками разработки алгоритмов тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение практическими навыками разработки алгоритмов тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	Успешное и систематическое владение практическими навыками разработки алгоритмов тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям..



	<b>Владеть</b> опытом применения основных методов подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	Отсутствие или фрагментарное владение опытом применения основных методов подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое владение опытом применения основных методов подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение опытом применения основных методов подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое владение опытом применения основных методов подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.
--	---	--	---	--	--

#### *Показатели сформированности компетенции.*

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

#### *Шкалы оценивания для зачета:*

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

### **4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
<b>1-й этап: Знания</b>	1. Знать основные принципы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
	2. Знать основные принципы системного подхода в формализации решения прикладных задач.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
	3. Знать основные принципы подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
	4. Знать основные принципы работы с научной литературой и электронными информационно-образовательными ресурсами для профессиональной деятельности, знать методику подготовки обзоров.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
<b>2-й этап: Умения</b>	1. Уметь разрабатывать типовые методы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
	2. Уметь проектировать универсальные тесты компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
	3. Уметь разрабатывать алгоритмы тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
	4. Уметь готовить обзоры научной литературы для профессиональной деятельности.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
	5. Уметь готовить обзоры электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>



<b>3-й этап: Владение навыками</b>	1. Владеть практическими навыками разработки алгоритмов тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
	2. Владеть опытом применения основных методов и моделей тестирования компонентов информационных систем по заданным сценариям.	ПК-15 — способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
	3. Владеть практическими навыками подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
	4. Владеть методами подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>
	5. Владеть опытом применения основных методов подготовки обзоров научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	ПК-24 — способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности.	<i>Лабораторные работы. Реферат.</i>

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

*Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 2*

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

- Перечислить характерные признаки основных современных парадигм программирования на примере языков Oberon-2, Java, C#, GO.
- Перечислить основные принципы объектно-ориентированного программирования.
- Привести примеры основных визуальных компонент и событий.
- Типы меню и их реализация в Windows-приложениях.
- Возможности отладочных режимов в современных системах визуального программирования.
- Отладочные операции динамической памяти. Организация трассировки в приложениях.
- Динамически загружаемые библиотеки. Применение DLL в проектах, созданных в различных системах программирования.
- Обработка файлов в различных компиляторах и средах: Visual Studio, Delphi, Lazarus, Dev-C++, BlackBox, GO.

#### ПРИМЕРЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

##### *Лабораторная работа № 1.*

*Оценка эффективности алгоритма на примере обработки одномерных массивов.*

Одномерный массив состоит из  $N$  действительных чисел, значения которых определяются формулой ( $V$  — номер варианта,  $i = 1, 2, \dots, N$ ):

$$A_i = (i + 1) \times \cos(V + i), \text{ если } i - \text{нечетное,}$$

$$A_i = (1/(i + 1)) \times \sin(V + i), \text{ если } i - \text{четное.}$$

1. Вычислить сумму элементов массива  $S_1 = A_1 + A_2 + \dots + A_N$ .
2. Упорядочить элементы массива по возрастанию модулей, используя алгоритм сортировки обменами-1.
3. Вычислить сумму элементов массива  $S_2 = A_1 + A_2 + \dots + A_N$ .
4. Вычислить сумму элементов массива  $S_3 = A_N + A_{N-1} + \dots + A_1$ .
5. Вывести  $S_1, S_2, S_3$  и сравнить их между собой.
6. Получить время работы программы при  $N$ , равных 100000 и 200000 для действительных типов float, double и long double.

За отчёт по лабораторной работе № 1 выставляется:

- 10 баллов, если работа выполнена без замечаний и в указанный срок;
- 8 баллов, если по работе имеются несущественные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 1 неделю;
- 6 баллов, если получены верные результаты, но имеются существенные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 2 недели.

*Лабораторная работа № 2.*

*Зависимость эффективности алгоритма от особенностей расположения элементов двумерных массивов в оперативной памяти компьютера.*

Дана действительная квадратная матрица  $A(N \times N)$ , элементы которой определены соотношениями:

$$A_{ij} = (0.2 \times i - 0.3 \times j)/V,$$

где  $i, j = 1, 2, \dots, N$ ,  $V$  — номер варианта.

Получить суммы элементов матрицы  $A$  «по столбцам» и «по строкам», а также время работы программы при  $N = 4000$  и  $8000$  для типов `float`, `double` и `long double`.

За отчёт по лабораторной работе № 2 выставляется:

- 10 баллов, если работа выполнена без замечаний и в указанный срок;
- 8 баллов, если по работе имеются несущественные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 1 неделю;
- 6 баллов, если получены верные результаты, но имеются существенные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 2 недели.

*Лабораторная работа № 3.*

*Влияние последовательности расположения элементов двумерных массивов в оперативной памяти компьютера на эффективность работы программы на примере перемножения матриц.*

Даны две действительные квадратные матрицы  $A(N \times N)$  и  $B(N \times N)$ , элементы которых определены соотношениями:

$$A_{ij} = (0.2 \times i - 0.3 \times j)/V;$$

$$B_{ij} = (0.7 \times j - 0.4 \times i)/V;$$

где  $i, j = 1, 2, \dots, N$ ;  $V$  — номер варианта.

Умножить матрицу  $A$  на матрицу  $B$  «строка на столбец». Получить суммы элементов матрицы  $C = A \times B$  и время работы программы при  $N = 1000$  и  $2000$  для базовых типов `float`, `double` и `long double`.

За отчёт по лабораторной работе № 3 выставляется:

- 10 баллов, если работа выполнена без замечаний и в указанный срок;
- 8 баллов, если по работе имеются несущественные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 1 неделю;
- 6 баллов, если получены верные результаты, но имеются существенные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 2 недели.

*Лабораторная работа № 4.*

*Влияние последовательности расположения элементов двумерных массивов в оперативной памяти компьютера на эффективность работы программы на примере перемножения матриц.*

Используя исходные данные предыдущего задания, построить матрицу  $A$  и транспонированную матрицу  $B^T$ , затем матрицу  $A$  умножить на матрицу  $B^T$  «строка на строку». Получить суммы элементов матрицы  $C = A \times B^T$  и время работы программы при  $N = 1000$  и  $2000$  для базовых типов `float`, `double` и `long double`. Сравнить результаты заданий 3 и 4.

За отчёт по лабораторной работе № 4 выставляется:

- 15 баллов, если работа выполнена без замечаний и в указанный срок;
- 12 баллов, если по работе имеются несущественные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 1 неделю;
- 9 баллов, если получены верные результаты, но имеются существенные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 2 недели.

#### *Лабораторная работа № 5.*

*Разработка проекта с графическим интерфейсом в среде Delphi (Lazarus), с вызовом функций, реализованных на языке C++ на примере решения систем линейных алгебраических уравнений.*

Решить СЛАУ  $Ax = b$  методом Гаусса с выбором ведущего элемента по столбцу. Коэффициенты матрицы и вектора правой части заданы соотношениями:

$$A_{ij} = \frac{V}{10} + 1.1 \times (j - i) - \cos(i - j); \quad i, j = 1, \dots, N;$$

$$A_{ii} = A_{ii} + 1; \quad B_j = \frac{1}{V} - \sin(j \times V); \quad j = 1, \dots, N;$$

$V$  — номер варианта.

Получить решение системы (вектор  $X$ ) и время работы программы при  $N = 12, 1000, 2000$  для базовых типов `double` и `extended`, а также норму вектора невязки и значение определителя. При  $N = 12$  вывести исходную матрицу  $A$ , вектор  $b$  и преобразованную (верхне-треугольную) матрицу  $A$  и вектор  $b$ .

За отчёт по лабораторной работе № 5 выставляется:

- 15 баллов, если работа выполнена без замечаний и в указанный срок;
- 12 баллов, если по работе имеются несущественные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 1 неделю;
- 9 баллов, если получены верные результаты, но имеются существенные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 2 недели.

#### *Лабораторная работа № 6.*

*Разработка проекта на языке программирования Oberon-2 с графическим интерфейсом, реализованным в среде BlackBox Component Builder на примере решения систем линейных алгебраических уравнений с 3-диагональной матрицей.*

Решение СЛАУ с 3-диагональной матрицей методом прогонки.

$$A_i = 0.3 \times \frac{\sin(i)}{V}; \quad i = 2, \dots, N, \quad \text{— нижняя диагональ;}$$

$$B_i = 10 \times V + \frac{i}{V}; \quad i = 1, \dots, N, \quad \text{— главная диагональ;}$$

$$C_i = 0.4 \times \frac{\cos(i)}{V}; \quad i = 1, \dots, N - 1, \quad \text{— верхняя диагональ;}$$

$$D_i = 1.3 + \frac{i}{V}; \quad i = 1, \dots, N, \quad \text{— вектор правой части;}$$

$V$  — номер варианта.

При  $N = 10$  — вывод диагональных элементов, прогоночных коэффициентов, вектора  $X$ , нормы вектора невязки; при  $N = 2000000$  (вывод любых 5 значений вектора  $X$  и нормы невязки).

*За отчёт по лабораторной работе № 6 выставляется:*

- 15 баллов, если работа выполнена без замечаний и в указанный срок;
- 12 баллов, если по работе имеются несущественные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 1 неделю;
- 9 баллов, если получены верные результаты, но имеются существенные замечания, или работа сдана позже указанного срока более чем на 2 недели.

#### ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к занятиям и выполнении зачетных заданий с использованием рекомендованной учебно-методической литературы. В качестве дополнительных заданий предлагаются темы рефератов:

1. IntelliJ IDEA: разработка приложений на языке Java.
2. Lazarus: включение в проект функций на языке C++.
3. Lazarus: разработка динамически загружаемых библиотек.
4. LiteIDE: реализация языка программирования GO.
5. NetBeans: разработка приложений на языке C++.
6. NetBeans: разработка приложений на языке Java.
7. SharpDevelop: разработка приложений на языке C#.
8. Zonnon: реализация языка программирования.
9. Динамически загружаемые библиотеки (DLL) в среде Delphi.
10. Динамически загружаемые библиотеки (DLL) в среде Lazarus.
11. Динамически загружаемые библиотеки (DLL) в языке C/C++.
12. Динамически загружаемые библиотеки (DLL) в языке Java.
13. Перегрузка операций и функций в среде Delphi.
14. Перегрузка операций и функций в среде Lazarus.
15. Перегрузка операций и функций в языке C/C++.
16. Совмещение в проекте нескольких языков: Java => C/C++.
17. Совмещение в проекте нескольких языков: Pascal => C/C++.
18. Среда Delphi: создание динамически загружаемых библиотек.
19. Среда программирования BlackBox: реализация языка Oberon-2.
20. Среда программирования Code Blocks: разработка приложений на языке D.
21. Среда программирования Code Blocks: разработка приложений на языке C++.
22. Среда программирования Delphi: перегрузка операций и функций.
23. Среда программирования Eclipse: разработка приложений на языке Java.
24. Среда программирования GNAT: реализация языка программирования Ada.
25. Среда программирования LiteIDE: возможности языка GO.

*За выполненный реферат выставляется:*

- 10 баллов, если по содержанию реферата нет замечаний;
- 8 баллов, если по содержанию реферата имеются несущественные замечания;
- 6 баллов, если по содержанию реферата имеются существенные замечания.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В., Кучер Т.В. Free Pascal и Lazarus: Учебник по программированию. Издательство "ДМК Пресс". 2010. 438 с.  
<https://e.lanbook.com/book/1267?category=1557>
2. Дейл Н., Уимз Ч., Хедингтон М. Программирование на C++. Издательство "ДМК Пресс". 2007. 672 с. <https://e.lanbook.com/book/1219?category=1557>
3. Кауфман В.Ш. Языки программирования. Концепции и принципы. Издательство "ДМК Пресс". 2010. 464 с. <https://e.lanbook.com/book/1270?category=1557>
4. Мэйерс С. Эффективное использование C++. 55 верных способов улучшить структуру и код ваших программ. Издательство "ДМК Пресс". 2008. 300 с.  
<https://e.lanbook.com/book/1245?category=1557>
5. Страуструп Б. Дизайн и эволюция C++. Издательство "ДМК Пресс". 2007. 448 с.  
<https://e.lanbook.com/book/1222?category=1557>

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Андрианова А.А., Исмагилов Л.Н., Мухтарова Т.М. Алгоритмизация и программирование. Практикум: учебное пособие. Издательство "Лань". 2019. 240 с. <https://e.lanbook.com/book/113933?category=1540>
7. Болотнов А.М. Разработка программных приложений в среде BlackBox: учебное пособие. Издательство "Лань". 2018. 144 с.  
<https://e.lanbook.com/book/109615?category=1557>
8. Залогова Л.А. Основы объектно-ориентированного программирования на базе языка C#: учебное пособие. Издательство "Лань". 2018. 192 с.  
<https://e.lanbook.com/book/106731?category=1557>
9. Саммерфильд М. Программирование на Go. Разработка приложений XXI века. Издательство "ДМК Пресс". 2013. 580 с.  
<https://e.lanbook.com/book/69944?category=1557>
10. Стивенс Р. Delphi. Готовые алгоритмы. Издательство "ДМК Пресс". 2007. 384 с.  
<https://e.lanbook.com/book/1234?category=1557>

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

- Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
- Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
- Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Оборудование	Программное обеспечение
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 501 (физмат корпус - учебное), аудитория № 531 (физмат корпус - учебное), аудитория № 528 (физмат корпус - учебное).</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 520а (физмат корпус - учебное), № 521 (физмат корпус - учебное), аудитория № 522 (физмат корпус - учебное). Аудитория № 524 (физмат корпус- учебное), аудитория № 525 (физмат корпус- учебное).</p> <p>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 501 (физмат корпус - учебное), аудитория № 531 (физмат корпус - учебное).</p> <p>5. Помещения для самостоятельной работы: аудитория № 426 (физмат корпус - учебное), читальный зал № 2 (физмат корпус- учебное).</p>	<p><b>Аудитория № 501.</b> Учебная мебель, доска настенная меловая, персональный компьютер, системный блок /Core i5 -4460 (3.2) / CIGA BAYTE GV-N710D3-1GL/4Gb, Презентер Logitech Wireless Presenter R400 (210134000003592), проектор Sony VPL-DX270, экран ручной View Screen Lotus 244x183 WLO-4304.</p> <p><b>Аудитория № 528.</b> Учебная мебель, доска настенная меловая.</p> <p><b>Аудитория № 531.</b> Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудиторная ДА32.</p> <p><b>Аудитория № 520а. Компьютерный класс.</b> Учебная мебель, доска, монитор LG 19 L 194 2S SF 1280 x 1024,5ms,8000:1,black (3,4 кг, VGA, 19"(48,3см) 5мс, мониторы LG 19" L1942SBF 1280 x 1024, 5ms, 8000:1,black 10 шт., системный блок HP Pavilion Slimline S3500F AMD Athlon 64 X2 5400+/2.8GHz, 4Gb, 500 Gb 12 шт., доска аудиторная ДА36.</p> <p><b>Аудитория № 521. Компьютерный класс.</b> Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1905 -24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональные компьютеры в комплекте DEPO Neos 460 MD i5 2300 / 4G DDR 1333 / T500 G/ DVD W – 12 шт., проектор Optoma EX 542i. DLP 3D. XGA (1024 * 768). 2700 ANSI Lm. 3000 l.Lamp 5000 +/- 40 ver, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, экран на штативе Draper Diplomat (1:1) 84/84 * 213 * 213 MW, доска аудиторная ДА36.</p> <p><b>Аудитория № 522. Лаборатория компьютерного моделирования.</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер Lenovo Think Centre A70 z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., кондиционер Lessar LS/ LU-H 24 KB2.</p> <p><b>Аудитория № 524. Компьютерный класс.</b> Учебная мебель, доска настенная меловая, коммутатор HPV1905-24 Switch 24*10/100 + 2*10/100/1000, персональный компьютер в комплекте HPA iO 20"CQ 100 eu – 27 шт., экран Screen Media Golg view 274*206 NW 4:3, универсальное потолочное крепление Screen Media для проектора, регулировка высоты , шкаф TLKTWP-065442-G-GY, патч-корд (1296), доска аудитор. ДА32.</p> <p><b>Аудитория № 525. Лаборатория математического моделирования.</b> Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте DEPO Neos 460 MD i5 2300/4GDDR1333/T500G/DVDW/ - 13 шт., доска аудитор. ДА32.</p> <p><b>Аудитория № 426.</b> Учебная мебель, доска, персональные компьютеры, системный блок /Core i5-7400 (3.0) / B/Gb / HDD 1 Tb/ 450W / Win 10 Pro/ Клавиатура USB/ Мышь USB / LCD Монитор 21,5" – 14 шт.</p> <p><b>Читальный зал № 2.</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License. Договор № 263 от 07.12.2012 г. Лицензия бессрочная.</p> <p>4. Academic Edition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent App Wave English. Договор № 263 от 07.12.2012 г. Лицензия бессрочная.</p> <p>5. Lazarus (лицензия GNU GPL, свободное программное обеспечение).</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 ФГБОУ ВО "БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"  
 ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

*дисциплины*  
 Разработка программных приложений  
 на 6 семестр

Очная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	64,2
лекций	16
практических/ семинарских	0
лабораторных	48
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	43,8
Учебных часов на подготовку к зачету (контроль)	0

Формы контроля: зачет 6 семестр.

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	П	ЛР	СРС			
1	Сравнительные особенности языков программирования высокого уровня: Fortran, Pascal, C/C++, Oberon, Java, C#, GO.	2		2	2	1, 4	Задание 1, 2	Лабораторные работы; реферат.
2	Современные парадигмы программирования: процедурное, структурное, объектно-ориентированное, компонентно-ориентированное программирование (Oberon-2, Java, C#, GO).	2		4	4	1, 4	Задание 3	Лабораторные работы; реферат.
3	Основы объектно-ориентированного подхода к проектированию и разработке программ. Принципы объектно-ориентированного программирования и их воплощение.	2		8	6	1, 2	Задание 4	Лабораторные работы; реферат.
4	Визуальные компоненты. События, обработчик событий. Разработка графического интерфейса. Организация работы с множеством форм. <b>Визуальные компоненты для ввода, отображения, редактирования и вывода информации. Элементы управления на форме. Работа с меню: главное, контекстное, системное.</b>	2		8	6	1, 4	Задание 4	Лабораторные работы; реферат.
5	Понятие отладки. Базовые операции отладки. Добавление отладочного кода. Стек вызова. Функции проверки динамической памяти.	2		8	8	1, 2, 3	Задание 5	Лабораторные работы; реферат.
6	Управление отладочными операциями динамической памяти, отладочный вывод. Отладка программ в C++. Получение вывода трассировки в приложениях.	2		8	8	1, 2, 3	Задание 5	Лабораторные работы; реферат.
7	<b>Динамически загружаемые библиотеки (DLL).</b> Создание и использование DLL в проектах, созданных в различных системах программирования.	2		6	6	1, 5	Задание 6	Лабораторные работы; реферат.
8	Текстовые и двоичные файлы. Обработка файлов в различных языках и системах программирования: Delphi/Pascal, Code Blocks/C++, Black-Vox/Oberon-2, LiteIDE/GO. Окна диалога для работы с файлами.	2		4	3.8	1, 4, 5	Задание 6	Лабораторные работы; реферат.
	<b>Итого за семестр:</b>	<b>16</b>		<b>48</b>	<b>43.8</b>			



РЕЙТИНГ–ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ  
*Разработка программных приложений*  
 направление подготовки 09.03.03 — Прикладная информатика,  
 курс 3, семестр 6.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Windows приложения. Графический интерфейс</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Лабораторная работа 1	10	1	0	10
Лабораторная работа 2	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Лабораторная работа 3. Письменный отчет.			0	20
<i>Всего за модуль 1</i>			<b>0</b>	<b>40</b>
<b>Модуль 2. Разработка и отладка программных проектов</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Лабораторная работа 4	15	1	0	15
Лабораторная работа 5	15	1	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
Лабораторная работа 6. Письменный отчет.			0	30
<i>Всего за модуль 2</i>			<b>0</b>	<b>60</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
Конкурс рефератов			0	10
<b>Посещаемость</b> (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение лабораторных занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет			0	0
<i>Итого</i>			<b>0</b>	<b>110</b>