

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

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН
38.00.00 «Экономика и управление»,
подгруппа 4 «Бизнес-информатика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Технология программирования

Рекомендуется для направления подготовки

38.03.05 — «Бизнес-информатика»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: изучение теоретических основ современных технологий программирования, приобретение знаний об объектно-ориентированном подходе в программировании, изучение жизненного цикла программного обеспечения, получение навыков их практической реализации с использованием языка C++.

Основными задачами освоения дисциплины являются: освоение студентами технологических аспектов разработки программного обеспечения, средств компьютерной поддержки процесса разработки, навыков коллективной разработки программного обеспечения и применения интегрированных сред разработки программ с использованием стандартных компонент.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Цикл, к которому относится дисциплина: Б1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть.

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)
Универсальные компетенции			
	-	-	-
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-7	Основы программирования	Алгоритмы и анализ сложности
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности – производственно-технологическая деятельность)			
	ПК-3	Основы программирования	Алгоритмы и анализ сложности
Профессионально-специализированные компетенции специализации			
	-	-	-

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-7, ПК-3

(указываются в соответствии с ОС ВО РУДН)

ОПК-7 Способен использовать цифровые технологии и методы в профессиональной деятельности в области бизнес-информатики для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.

- **ОПК-7.1** Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области бизнес-информатики для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.

ПК-3 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

- ПК-3.3 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
- ПК-3.4 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- базовые понятия предметной области дисциплины, общие принципы анализа алгоритмов;
- основные синтаксические конструкции языка программирования высокого уровня;

Уметь:

- применять в профессиональной, исследовательской и прикладной деятельности современные алгоритмические структуры;
- осуществлять подбор структур данных для решения практических задач;
- самостоятельно оценивать эффективность алгоритмов, предлагаемых при решении практических задач;

Владеть:

- навыками выбора структуры данных для построения типового алгоритма;
- навыками оценки эффективности алгоритмов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
			4
1.	Аудиторные занятия (всего)	54	54
1.1	<i>Лекции</i>	18	18
1.2	<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
1.3	<i>Семинары (С)</i>		
1.3	<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	36	36
2.	Самостоятельная работа (всего)	90	90
3.	Общая трудоемкость (часов)	144	144
4.	Общая трудоемкость (зачетных единиц)	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела

1.	Динамические структуры данных	<p>1. Динамические структуры данных: списки, очереди, стеки, деревья. Общие свойства динамических структур данных. Списки: односвязные, двусвязные. Стеки: операции в стеках. Очереди: циклическая очередь.</p> <p>2. Деревья. Примеры описания и использования динамических структур данных.</p>
2.	Принципы ООП. Использование классов в языке C++	<p>1. Определение класса. Объекты класса. Создание и уничтожение объектов класса. Конструкторы и деструкторы. Правила преобразования указателей. Инициализация объектов. Отличия инициализации от присваивания.</p> <p>2. Способы реализации инкапсуляции. Функции-элементы и функции-друзья. Статические члены объектов класса. Вложенные и локальные классы. Примеры описания и использования классов.</p>
3.	Наследование в ООП	<p>1. Базовый и производный классы. Правила доступа к элементам производного класса. Иерархия классов.</p> <p>2. Одиночное и множественное наследование. Особенности доступа при множественном наследовании. Полный объект конечного производного класса. Виртуальные базовые классы. Виртуальные функции. Примеры описания и использования классов с наследованием.</p>
4.	Шаблоны классов и функций	<p>1. Шаблоны классов и функций. Наследование шаблонных классов. Правила отождествления параметров шаблона. Применение шаблонных классов для создания контейнерных классов. Примеры описания и использования шаблонов.</p>

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семин.	СРС	Всего час.
1.	Динамические структуры данных	4		8		20	32
2.	Принципы ООП. Использование классов в языке C++	5		10		25	40
3.	Наследование в ООП	5		10		25	40
4.	Шаблоны классов и функций	4		8		20	32
	Итого:	18		36		90	144

6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	1	1. Методы работы со списками структур	8
2.	2	1. Реализация операций векторной алгебры в классах «Вектор» и «Матрица»	10

		2. Решение системы линейных алгебраических уравнений с использованием классов «Вектор» и «Матрица»	
3.	3	1. Использование классов для описания иерархии геометрических объектов с применением наследования	10
4.	4	1. Использование шаблонов для описания объектов модели предметной области	8

7. Практические занятия (семинары) не предусмотрены.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория с ПК и проектором для проведения учебных занятий (в том числе для практического и лекционного типов занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации).

Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися заданий лабораторного практикума, выполнения обучающимися самостоятельной работы и проведения компьютерного тестирования обучающихся (при необходимости).

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение

1. продукты Microsoft - операционная система, пакет офисных приложений, MS Teams и др. (подписка Enrollment for Education Solutions (EES)),
2. Программное обеспечение со свободной лицензией (free):
 - браузер Chrome (лицензия Google Chrome Terms of Service)
 - Adobe Reader (лицензия Adobe Software License Agreement)
 - офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0)
 - Dev-C++ (лицензия GNU GPL)
2. ОС Linux.
 - Офисный пакет LibreOffice (лицензия MPL-2.0).
 - ПО для просмотра формата pdf (например, evince (лицензия GPL-2+ CC-BY-SA-3.0)).
 - GNU Midnight Commander (Лицензия GNU GPL 3).
 - Редактор emacs (лицензия GPL).
 - Редактор vi (лицензия BSD).
 - Компилятор gcc (лицензия GPL).

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>.
- Сайт ТУИС <http://esystem.pfur.ru/>.

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. - Москва: Альтаир, 2014. - 226 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429784> (10.05.2021).

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

Лекционный материал дисциплины охватывает темы, указанные в разделе 5.1 программы дисциплины. В ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>) по темам лекций 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

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

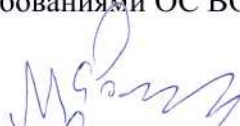
Разработчик:

доцент кафедры информационных технологий

Зав. кафедрой информационных технологий

Руководитель программы


Заведующий кафедрой
прикладной информатики
и теории вероятностей, д.т.н., проф.



М.Б. Фомин



Ю.Н. Орлов



К.Е. Самуйлов

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

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра информационных технологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Технология программирования

Рекомендуется для направления подготовки

38.03.05 — «Бизнес-информатика»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Дисциплина: Технология программирования

Направление: 38.03.05 — «Бизнес-информатика»

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства			Баллы	Баллы
			Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
			Контроль	Выполнение ДР			
ОПК-7, ПК-3	Раздел 1: Динамические структуры данных	Тема 1: Списки, стеки, очереди	4	4	2	10	20
		Тема 2: Деревья	4	4	2	10	
	Раздел 2: Принципы ООП. Использование классов в языке С++	Тема 1: Создание и уничтожение объектов класса. Конструкторы и деструкторы. Правила преобразования указателей. Инициализация объектов	6	6	3	15	30
		Тема 2: Способы реализации инкапсуляции. Функции-элементы и функции-друзья. Статические члены объектов класса. Перегрузка операций	6	6	3	15	
	Раздел 3: Наследование в ООП	Тема 1: Базовый и производный классы. Правила доступа к элементам производного класса. Иерархия классов	8	8	4	20	40
		Тема 2: Одиночное и множественное наследование. Особенности доступа при множественном наследовании. Полный объект конечного производного класса. Виртуальные базовые классы. Виртуальные функции	8	8	4	20	
Раздел 4: Шаблоны классов и функций ажений	Тема 1: Шаблоны классов и функций. Наследование шаблонных классов. Правила отождествления параметров шаблона. Применение шаблонных классов для создания контейнерных классов	4	4	2	10	10	
ИТОГО:			40	40	20	100	100

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-7, ПК-3

(указываются в соответствии с ОС ВО РУДН)

ОПК-7 Способен использовать цифровые технологии и методы в профессиональной деятельности в области бизнес-информатики для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.

- ОПК-7.1 Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области бизнес-информатики для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.

ПК-3 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

- ПК-3.3 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
- ПК-3.4 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования

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.

Примерный перечень оценочных средств

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>			
1	Лабораторная работа	Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся	Фонд практических заданий
2	Тест *	Система стандартизированных заданий (вопросов), позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	База тестовых заданий
3	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
4	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>			
1	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 лекции, 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:

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

86- 94 балла:

- полное и своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- хорошее владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- 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:

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

Комплект экзаменационных билетов

Дисциплина Технология программирования
(наименование дисциплины)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 (образец)

1. Какие методы используются для работы со стеками и очередями в языке программирования Си++?
2. Какие средства имеются для регламентации доступа к компонентам класса при разработке программ с использованием языка программирования Си++?
3. В каких ситуациях используются абстрактные классы и виртуальные функции в процессе объектного программирования с применением языка программирования Си++?
4. Какие особенности возникают при определении конструкторов и деструктора производного класса при разработке программ с использованием языка программирования Си++?
5. Как используются раннее связывание и позднее связывание при разработке программ с использованием языка программирования Си++?

Комплект вопросов для опроса и вопросов для теста по разделам дисциплины по дисциплине Технология программирования

Вопросы для опроса (примерный перечень)

1. Какими средствами описываются динамические структуры данных в языке программирования Си++?
2. Какие методы используются для работы с однонаправленными и двунаправленными списками в языке программирования Си++?
3. Какие методы используются для работы со стеками и очередями в языке программирования Си++?
4. В каких случаях применяются дружественные функции и дружественные классы при разработке программ с использованием языка программирования Си++?
5. В каких случаях применяются оператор-функции при разработке программ с использованием языка программирования Си++?
6. Какие средства имеются для регламентации доступа к компонентам класса при разработке программ с использованием языка программирования Си++?
7. В каких ситуациях используются абстрактные классы и виртуальные функции в процессе объектного программирования с применением языка программирования Си++?
8. Как используются раннее связывание и позднее связывание при разработке программ с использованием языка программирования Си++?
9. Какие особенности возникают при определении конструкторов и деструктора производного класса при разработке программ с использованием языка программирования Си++?

Комплект заданий лабораторного практикума

Лабораторная работа 1. Методы работы со списками структур. Разработка программы для работы со списком структур для модели предметной области. Цель работы – изучение теоретического материала по теме, построение модели предметной области и разработка программы для работы со списком структур для модели предметной области.

Теоретический материал для выполнения лабораторной работы содержится в следующих источниках:

1. Подбельский В.В., Фомин С.С. Курс программирования на языке Си. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 384 с.
2. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2014. – 461 с.
3. Павловская Т.А., Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. – СПб.: Питер, 2006. – 265 с.

Лабораторная работа 2. Реализация операций векторной алгебры в классах «Вектор» и «Матрица». Разработка программы для работы с классами, включая перегрузку операций с объектами модели предметной области.

Цель работы – изучение теоретического материала по теме, построение модели предметной области и разработка программы для работы с классами, включая перегрузку операций с объектами модели предметной области.

Теоретический материал для выполнения лабораторной работы содержится в следующих источниках:

1. Подбельский В.В., Фомин С.С. Курс программирования на языке Си. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 384 с.
2. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2014. – 461 с.
3. Павловская Т.А., Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. – СПб.: Питер, 2006. – 265 с.

Лабораторная работа 3. Разработка программы для работы с классами, включая наследование, для описания объектов модели предметной области.

Цель работы – изучение теоретического материала по теме, построение модели предметной области и разработка программы для работы с классами, включая наследование, для описания объектов модели предметной области.

Теоретический материал для выполнения лабораторной работы содержится в следующих источниках:

1. Подбельский В.В., Фомин С.С. Курс программирования на языке Си. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 384 с.
2. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2014. – 461 с.
3. Павловская Т.А., Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. – СПб.: Питер, 2006. – 265 с.

Лабораторная работа 4. Решение системы линейных алгебраических уравнений с использованием классов «Вектор» и «Матрица».

Цель работы – изучение теоретического материала по теме, построение модели предметной области и разработка программы для работы с шаблонами для описания объектов модели предметной области.

Лабораторная работа 5. Разработка программы для работы с шаблонами для описания объектов модели предметной области.

Цель работы – изучение теоретического материала по теме, построение модели предметной области и разработка программы для работы с шаблонами для описания объектов модели предметной области.

Теоретический материал для выполнения лабораторной работы содержится в следующих источниках:

1. Подбельский В.В., Фомин С.С. Курс программирования на языке Си. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 384 с.
2. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2014. – 461 с.
3. Павловская Т.А., Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. – СПб.: Питер, 2006. – 265 с.