

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

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

НАУЧНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

01.04.02 "Прикладная математика и информатика"

(специализация «Математические модели в междисциплинарных исследованиях»)

Квалификация (степень выпускника) Магистр

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является введение в проблематику, связанную с обработкой информации с помощью компьютеров и освоение базовых алгоритмических и современных программных и аппаратных средств информационных технологий. Курс охватывает следующие разделы компьютерных наук: языки программирования, методы трансляции, технология программирования, теория алгоритмов, операционные системы.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Базовая часть блока 1 учебного плана Б 1. Б7

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
	ПК.2 способностью разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	-	Компьютерные технологии в науке и образовании, Междисциплинарный экзамен
	ПК.3. Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической	-	Компьютерные технологии в науке и образовании, Междисциплинарный экзамен
	ПК-40.011.01 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	-	Междисциплинарный экзамен

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: общие принципы организации и работы компьютеров

Уметь: построить алгоритм и модель решаемой задачи, уметь пользоваться прикладным программным обеспечением.

Владеть: основами языка программирования C++.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
			1	2	3	4
1.	Аудиторные занятия (ак.часов)	36	36			
	В том числе:					
1.1.	Лекции	18	18			
1.2.	Прочие занятия					
	<i>В том числе</i>					
1.2.1.	<i>Практические занятия (ПЗ)</i>					
1.2.2.	<i>Семинары (С)</i>	18	18			
1.2.3.	<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
2.	Самостоятельная работа студентов(ак.часов)	72	72			
	В том числе:					
2.1.	Курсовой проект (работа)					
2.2.	Расчетно-графические работы					
2.3.	Реферат					
2.4.	Подготовка и прохождение промежуточной , итоговой аттестации					
	<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	72	72			
3.	Общая трудоемкость(ак.часов)	108	108			
	Общая трудоемкость (зачетных единиц)	3	3			

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Логические основы информатики	Высказывания. Логические переменные. Операции. Логические формулы. Законы алгебры логики. Логические элементы компьютера: триггеры, сумматоры, переключательные схемы, функции проводимости.
2.	Алгоритмы	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Представление алгоритмов: словесное, графическое, псевдокод, программное. Оценка трудоемкости алгоритма. Нотация O-большое. Стандартные алгоритмы поиска и сортировки набора чисел.
3.	Язык C++. Создание программ.	Структура программы на языке C++. Подключаемые библиотеки. Функция main. Порядок создания программы на

	Компиляция. Сборка. Выполнение.	языке С++. Исполняемый машинный код. Компиляция и сборка программы. Описательные операторы. Описание типов данных: числовых, логических, символьных, массивов, записей, указателей. Операции и функции над данными приведенных типов.
4.	Язык С++. Понятие типа данных.	Принципы именования в Си и С++. Объявление переменных. Создание программы для вычисления значения алгебраической функции. Использование библиотека.

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия	Лаб.	СРС	Всего часов
1.	Логические основы информатики	2	2		8	12
2.	Алгоритмы	4	4		16	24
3.	Язык С++. Создание программ. Компиляция. Сборка. Выполнение.	6	6		24	36
4.	Язык С++. Понятие типа данных.	6	6		24	36

6. Лабораторный практикум: не предусмотрен.

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Логические основы информатики	Таблицы истинности. Вычисление значений логических выражений. Преобразование логических формул.	2
2.	Алгоритмы	Разные способы представления алгоритмов. Алгоритмы сортировки массивов чисел.	4
3.	Язык С++. Создание программ. Компиляция. Сборка. Выполнение.	Простейшая программа на С++. Процера компиляции. Отладка.Сборка.	6
4.	Язык С++. Понятие типа данных.	Принципы именования в Си и С++. Объявление	6

Понятие типа данных.	переменных. Создание программы для вычисления значения алгебраической функции. Использование библиотеки.	
----------------------	--	--

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Компьютерная лаборатория математического института им. С.М. Никольского (кааб. 422): оснащена современным сетевым оборудованием и компьютерной техникой (комплект жидкокристаллический дисплей 21" , системный блок (процессор Intel Core i 7-7700 OEM <4.40 GHz , 8 Mb , 95 W , LGA 1155(Sandy Bridge)>, 16 GB ОП, HDD 2 TB)

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 обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Алгоритмы руководство по разработке. Стивен Скиена. из-во bhv 2016
2. Объектно-ориентированное программирование в C++ Лафоре. Питер.2018
3. C++17 STL. Стандартная библиотека шаблонов. Галовиц Яцек. Питер. 2018
- 4.Л.И.Кулькова, С.И.Салпагаров Математические основы информационных технологий. М. РУДН,2013.

М. РУДН,2013.

- 5.Л.И.Кулькова, С.И.Салпагаров Компьютер и компьютерные сети.М. РУДН,2013. _
- 7.<http://rusws.ru/tables1/>

б) дополнительная литература

1. Ю.Ю.Громов и др. Информатика. Курс лекций. Тамбов. Изд-во ТГТУ, 2007
- 2.С.И.Салпагаров. Элементы логики и теории множеств.Москва,2010.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) (В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

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

1. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
2. В балльно-рейтинговую систему оценки знаний в течение семестра входят работа на занятии, выполнение домашних заданий и проработка текущего материала. Выдается 4 домашних задания на обозначенные в ФОС темы, каждое из которых оценивается из 10 баллов. По указанным разделам проводится опрос, который максимально оценивается 20 баллами.
3. Студент допускается к итоговому контролю с любым количеством баллов, набранным в семестре. Итоговый контроль содержит 2 задания. На подготовку к ответу отводится 1 час, после чего производится устный опрос студента. Оценивается работа из 50 баллов независимо от количества баллов, полученных в течение семестра.
4. Если после итогового контроля студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и он должен повторить дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил не менее 31 балла, т.е. FX, то ему разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путём повторного одноразового выполнения предусмотренных итоговых контрольных мероприятий; при этом аннулируются, по усмотрению преподавателя, соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю): прилагается.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС 3++ РУДН.

Разработчик:

Старший преподаватель
Математического института



Н.П. Аносова

Руководитель программы:
Директор Математического института



А.Л.Скубачевский

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

Факультет физико-математических и естественных наук

Математический институт им. С.М. Никольского

УТВЕРЖДЕН

На заседании института
« » 2021 г.,
протокол №
Директор института

_____ А.Л. Скубачевский

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Научное программирование

Рекомендуется для направления подготовки

01.04.02 — «Прикладная математика и информатика»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Направление: 01.04.02 — «Прикладная математика и информатика»

Дисциплина: Научное программирование

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				Самостоя- тельная работа					
			Опрос	Тест	Контрольная работа	Выполнение ЛР	Выполнение ДЗ	Реферат				
ПК-2,3 ПК-40.011.01	Раздел 1: Динамические структуры данных	Тема 1: Динамические структуры данных: списки, очереди, стеки, деревья. Общие свойства динамических структур данных. Списки: односвязные, двусвязные. Стеки: операции в стеках. Очереди: циклическая очередь			4	4				2	10	20
		Тема 2: Деревья. Примеры описания и использования динамических структур данных			4	4				2	10	
ПК-2,3 ПК-	Раздел 2: Принципы ООП. Использование классов в языке C++	Тема 1: Определение класса. Объекты класса. Создание и уничтожение объектов класса. Конструкторы и			6	6				3	15	30

40.011.01		деструкторы. Правила преобразования указателей. Инициализация объектов. Отличия инициализации от присваивания										
		Тема 2: Способы реализации инкапсуляции. Функции-элементы и функции-друзья. Статические члены объектов класса. Вложенные и локальные классы. Примеры описания и использования классов			6	6				3	15	
ПК-2,3 ПК-40.011.01	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. Примеры описания и использования классов с наследованием			8	8				4	20	
ПК-2,3 ПК-40.011.01	Раздел 4: Шаблоны классов и функций	Тема 1: Шаблоны классов и функций. Наследование шаблонных классов. Правила отождествления параметров шаблона. Применение шаблонных классов для создания контейнерных классов. Примеры описания и использования шаблонов			4	4				2	10	10
		ИТОГО:			40	40				20	100	100

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 завершение 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 одноразового 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 отчётов 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 Компьютерные технологии в науке и образовании
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

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++?

Примерный перечень тестов для итогового контроля знаний

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++?

Примерный перечень вопросов для опроса в ходе итогового контроля знаний

I. Динамические структуры данных

- 1) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Карта памяти. Динамическое распределение памяти. Создание и уничтожение динамических переменных.
- 2) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Фрагментация динамической памяти. Освобождение динамической памяти. Примеры использования динамической памяти.
- 3) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Однонаправленные списки и действия с ними. Двухнаправленные списки. Стек и очередь.

II. Использование классов в языке C++

- 1) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Дружественные функции и дружественные классы и примеры их использования.
- 2) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Инкапсуляция и полиморфизм и примеры их использования.
- 3) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Оператор-функции и примеры их использования.

III. Наследование классов в языке C++

- 1) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Конструкторы и деструктор производного класса.
- 2) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Раннее связывание и позднее связывание.
- 3) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Абстрактные классы и виртуальные функции.

IV. Шаблоны классов и функций

- 1) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Описание классов с использованием шаблонов, параметры шаблонов.
- 2) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Ограничения при описании классов с использованием шаблонов.
- 3) Дать описание применения в процессе разработки программ следующих понятий. Описание классов для векторов, матриц и списков с использованием шаблонов.

Критерии оценки итогового тестирования

Итоговое тестирование оценивается в соответствии с БРС и паспортом ФОС. Проверяется правильность ответов на вопросы теста.

Комплект заданий лабораторного практикума

Лабораторная работа № 1. Методы работы со списками структур. Разработка программы для работы со списком структур для модели предметной области

Задание:

- Сформируйте описание алгоритмов работы со списком структур.
- Выполните программную реализацию алгоритмов работы со списком структур 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. Реализация операций векторной алгебры в классах «Вектор» и «Матрица». Разработка программы для работы с классами, включая перегрузку операций с объектами модели предметной области

Задание:

- Сформируйте описание алгоритмов работы с классами, включая перегрузку операций с объектами модели предметной области.
- Выполните программную реализацию алгоритмов 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. Разработка программы для работы с классами, включая наследование, для описания объектов модели предметной области

Задание:

- Сформируйте описание алгоритмов работы с классами, включая наследование, для описания объектов модели предметной области.
- Выполните программную реализацию алгоритмов 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 № 4. Решение системы линейных алгебраических уравнений с использованием классов «Вектор» и «Матрица»

Задание:

- Сформируйте описание алгоритма решения системы линейных алгебраических уравнений с использованием классов «Вектор» и «Матрица».
- Выполните программную реализацию алгоритма 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 № 5. Разработка программы для работы с шаблонами для описания объектов модели предметной области

Задание:

- Сформируйте описание алгоритмов работы с шаблонами для описания объектов модели предметной области.
- Выполните программную реализацию алгоритмов на языке C++.
- Осуществите подготовку данных для программы и проведите численные эксперименты. Проанализируйте работу программы.
- Подготовьте отчет с описанием выполнения задания лабораторной работы.

Критерии оценки выполнения лабораторных работа

Оценивается полнота выполнения работы, оформление результатов, полнота ответов на контрольные вопросы, если это предусмотрено заданием.