

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-01.04.02.02_2020_113830
Актуализировано: 27.02.2021

Рабочая программа дисциплины
Программирование на языке C++

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	01.04.02 шифр
	Прикладная математика и информатика наименование
Направленность (профиль)	3-01.04.02.02 шифр
	Математическое моделирование сложных систем наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Шалагинова Надежда Владимировна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	На основе имеющих базовых знаний по программированию изучить синтаксис и особенности языка C++, а также возможности библиотек, используемых для автоматизации решения типовых математических задач из области линейной алгебры, статистического анализа и др.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - изучение отличительных особенностей алгоритмического языка C++; - приобретение практических навыков программирования задач и отладки программ на языке Си++; - изучение возможностей специализированных библиотек boost и ALGLIB для решения типовых вычислительных задач; - подготовка к использованию программных решений на языке C++ в области моделирования сложных систем.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-2

Способен выявлять проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации		
Знает	Умеет	Владеет
синтаксис, основные типы и структуры данных, основные возможности языка C++ для проведения аналитических и исследовательских работ	пользоваться основными возможностями языка C++ при выполнении аналитических работ; использовать стандартные библиотеки, компилировать программу и получать исполняемый файл	навыками работы в средах разработки программного обеспечения; навыками использования функций стандартных библиотек языка C++, навыками описания пользовательской библиотеки

Компетенция ПК-3

Способен осуществлять разработку и апробацию методик выполнения аналитических работ в организации		
Знает	Умеет	Владеет
базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки; математические алгоритмы линейной алгебры и законы распределения случайных величин	разрабатывать алгоритмы для решения типовых задач по обработке базовых структур данных; использовать дополнительные пакеты и библиотеки при программировании, осуществлять тестирование и анализ разработанных программных решений; применять библиотеки для статистического анализа	навыками применения языка программирования C++ для решения прикладных задач; навыками использования математических и числовых алгоритмов boost; навыком работы с данными средствами библиотеки ALGLIB

	данных	
--	--------	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Синтаксис языка программирования C++	ПК-2, ПК-3
2	Стандартная библиотека шаблонов	ПК-2, ПК-3
3	Объектно-ориентированное программирование в C++	ПК-2, ПК-3
4	Математические и числовые алгоритмы boost	ПК-3
5	Работа с данными средствами библиотеки ALGLIB	ПК-2, ПК-3
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2, ПК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	1 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	1	1	216	6	113	54	18	0	36	103			1

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Синтаксис языка программирования С++»		38.00
Лекции		
Л1.1	Введение в программирование на языке С++: структура программы, заголовочные файлы, базовые типы данных, указатели, основные алгоритмические конструкции. Стандартный и потоковый ввод/вывод. Работа с файлами.	2.00
Л1.2	Функции в С++. Структуры данных: массивы, С-строки, класс string, struct.	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Реализация базовых алгоритмических конструкций	2.00
Р1.2	Обработка одномерных массивов и строк.	2.00
Р1.3	Работа с двумерными массивами. Динамически создаваемые массивы. Указатели на массив. Передача структур данных как параметров в функцию	2.00
Р1.4	Работа с массивом структур	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	8.00
С1.2	Выполнение самостоятельных заданий из лабораторных работ	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 2 «Стандартная библиотека шаблонов»		38.00
Лекции		
Л2.1	Стандартная библиотека шаблонов (STL): ее состав и назначение. Класс vector как реализация динамического массива.	2.00
Л2.2	Динамические структуры данных STL: стек, дек, очередь, список	2.00
Л2.3	Ассоциативные массивы	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Использование класса vector для обработки данных	2.00
Р2.2	Работа с динамическими структурами данных STL	2.00
Р2.3	Использование контейнера map для частотного анализа текста	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	8.00
С2.2	Выполнение самостоятельных заданий из лабораторных работ	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00

Раздел 3 «Объектно-ориентированное программирование в C++»		24.00
Лабораторные занятия		
P3.1	Разработка оконного приложения с отображением графической информации	6.00
Самостоятельная работа		
C3.1	Выполнение самостоятельных заданий из лабораторных работ	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 4 «Математические и числовые алгоритмы boost»		36.50
Лекции		
Л4.1	Библиотеки boost: обзор. Математические алгоритмы: линейная алгебра, законы распределения случайных величин	4.00
Лабораторные занятия		
P4.1	Matrix Template Library	4.00
P4.2	Использование библиотеки boost/accumulators/statistics.hpp для статистического анализа данных	4.00
Самостоятельная работа		
C4.1	Подготовка к лекциям	8.00
C4.2	Выполнение самостоятельных заданий из лабораторных работ	8.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 5 «Работа с данными средствами библиотеки ALGLIB»		52.50
Лекции		
Л5.1	Библиотеки ALGLIB: обзор. Матричные алгоритмы	2.00
Л5.2	Возможности ALGLIB: оптимизация, статистический анализ, классификация	2.00
Лабораторные занятия		
P5.1	Реализация матричных алгоритмов с использованием ALGLIB	2.00
P5.2	Решение задачи оптимизации средствами библиотеки ALGLIB	2.00
P5.3	Статистический анализ с использованием ALGLIB	4.00
Самостоятельная работа		
C5.1	Подготовка к лекциям	8.00
C5.2	Выполнение самостоятельных заданий из лабораторных работ	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	22.50
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР6.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		216.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Компьютерные технологии в научных исследованиях : учебное пособие / Е.Н. Косова. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 241 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457395/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Седжвик, Р. Алгоритмы на С++ / Р. Седжвик. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 1773 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429164/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 543 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Шилдт, Герберт. С++ Базовый курс / Г. Шилдт. - 3-е изд. - М. ; СПб. ; Киев : Вильямс, 2008. - 620 с. - Предм. указ.: с. 610-620. - ISBN 978-5-8459-0768-4 : 301.60 р. - Текст : непосредственный.

3) Программирование на языке С++ и среде Qt Creator : [учебник] / Е. Р. Алексеев, Г. Г. Злобин, Д. А. Костюк [и др.]. - Москва : ALT Linux, 2015. - 448 с. - (Библиотека ALT Linux). - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Примеры программ на языке С++ : Лаб. практикум. Дисциплина "Программирование и основы алгоритмизации". Специальность 21.01.00, курс 1 / ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ ; сост. А. П. Новоселов. - Киров : ВятГУ, 2005. - Б. ц. - Текст : электронный.

2) Павловская, Татьяна Александровна. С/С++. Структурное программирование: Практикум : учеб. пособие / Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - М. ; СПб. ; Киев : Питер, 2007. - 238 с. - (Учебное пособие). - Алф. указ.: с. 236-238. - ISBN 978-5-94723-967-6 : 57.00 р., 139.00 р. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-01.04.02.02
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Блок системный
Настенный экран Luma 198x264
Проектор №2

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S273.Mi (МОНОБЛОК)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	Visual Studio Community	Интегрированная среда разработки ПО

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=113830