

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

29 мая 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА C++

Направление подготовки

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программа магистратуры

«Математическое и компьютерное моделирование»

Форма обучения

очная

Квалификация (степень) выпускника

магистр

Краснодар 2020

1 Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Программирование на C++» является подготовка в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач математического и компьютерного моделирования, информатики; получение высшего (на уровне магистра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий.

1.2 Задачи дисциплины:

ознакомить магистрантов с возможностями современных вычислительных методов для решения прикладных задач, современными технологиями программирования, научить применять их на практике.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Программирование на C++» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б.1 «Дисциплины (модули)».

Знания и умения, приобретенные магистрантами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении общих и специальных курсов, при выполнении курсовых работ, связанных с применением вычислительных методов и компьютерных технологий.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины «Программирование на C++» магистрант должен приобрести следующие компетенции.

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	Способен продемонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	методы творческого применения, развития и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	творчески применять и реализовывать математически сложные алгоритмы в современных программных комплексах	творческой реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах
2	ПК-2	Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	методы формулирования в проблемно-заданной форме не математических типов знания	формулировать в проблемно-заданной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные)	методами проведения научных исследований на основе существующих методов

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		3			
Контактная работа, в том числе:	22,2	22,2			
Аудиторные занятия (всего)	22	22			
Занятия лекционного типа	10	10			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)					
Лабораторные занятия	12	12			
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа (всего)	49,8	49,8			
Проработка учебного (теоретического) материала	9,8	9,8			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	40	40			
Подготовка к текущему контролю					
Общая трудоемкость	час.	72	72		
	в том числе контактная работа	22,2	22,2		
	зач. ед	2	2		

2.2 Структура дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Алгоритмы и их реализация на ЭВМ	3.8	2			1.8
2	Основы языка программирования C++	20	2		4	14
3	Основы компьютерного моделирования	22	2		2	18
4	Понятие о параллельных вычислениях	10	2		2	6
5	Сортировка и поиск	16	2		4	10
	Зачет	0.2				
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72	10		12	49.8

2.2 Содержание разделов дисциплины

	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
--	----------------------	--------------------	-------------------------

1	Алгоритмы и их реализация на ЭВМ	Алгоритмы, их реализация на современных компьютерах. Простейшие вычислительные алгоритмы. Сложность алгоритма, сходимость, анализ результатов работы алгоритма.	Самостоятельная работа
2	Основы языка программирования C++	Язык C/C++ как инструмент реализации и анализа работы алгоритмов. Основные конструкции и возможности языка.	Самостоятельная работа
3	Основы компьютерного моделирования	Компьютерное моделирование физических явлений.	Самостоятельная работа, реферат
4	Понятие о параллельных вычислениях	Понятие о параллельных вычислениях. Примеры.	Самостоятельная работа
5	Сортировка и поиск	Эффективные алгоритмы сортировки и поиска, их применение для решения различных прикладных и теоретических задач.	Самостоятельная работа

3. Образовательные технологии: лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамен. К образовательным технологиям относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «Программирование на C++» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - магистрант» и «магистрант - преподаватель», но и «магистрант - магистрант». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала на практических занятиях и в процессе докладов с использованием компьютерных технологий.

Используемые интерактивные образовательные технологии:

Се- мест р	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные тех- нологии	Кол-во часов
3	Лабораторные занятия	Дискуссия на тему: «Алгоритмы, их реализация на современных компьютерах. Простейшие вычислительные алгоритмы. Сложность алгоритма, сходимость, анализ результатов работы алгоритма»	4
		Коллоквиум на тему: «Язык C/C++ как инструмент реализации и анализа работы алгоритмов. Основные конструкции и возможности языка»	4
		Коллоквиум на тему: «Понятие о параллельных вычислениях»	4
		Коллоквиум на тему: «Эффективные алгоритмы сортировки и поиска, их применение для решения различных прикладных и теоретических задач»	4
Итого:			16

3.1. Дискуссия

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения. Магистрантам предлагается проанализировать варианты решения, обсудить доклад, высказать

свое мнение. Основным объемом использования интерактивных методов обучения реализуется именно в ходе дискуссий на практических занятиях.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию:

1. Составления плана решения задачи.
2. Определение возможных способов решений задачи.
3. Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.
4. Самостоятельное составление магистрантами опорных заданий по теме, характеризующих глубину понимания магистрантами соответствующего материала.

3.2. Доклад (презентация)

Применение на занятии компьютерных технологий позволяет магистрантам при рассмотрении определенных тем курса более глубоко освоить некоторые понятия. В этой связи определенные практические занятия преподавателю целесообразно проводить в виде презентации. Также в таком виде на практических занятиях по некоторым темам магистранты могут представлять и свои доклады.

Темы докладов

1. Компьютерное моделирование физических явлений (на примере процесса диффузии).
2. Сложность алгоритма, сходимость, анализ результатов работы алгоритма.
3. Распараллеливание простейших алгоритмов решения СЛАУ.
4. Эффективные алгоритмы поиска, их применение для решения различных прикладных и теоретических задач.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий лабораторных работ, средств для итоговой аттестации (зачета).

Виды самостоятельной работы

Обязательными при изучении дисциплины являются следующие виды самостоятельной работы:

- разбор и самостоятельное изучение теоретического материала по конспектам лекций и по учебным пособиям из списка источников литературы;
- подготовка к зачету.

4.1. Методические указания к самостоятельному изучению магистрантами теоретического материала

Весь теоретический материал, необходимый для сдачи зачета, содержится в учебных пособиях из списка основной литературы. В случае затруднений, возникающих у магистрантов в процессе самостоятельного изучения теории, преподаватель разъясняет сложные моменты на консультациях.

4.2. Методические указания к самостоятельной подготовке магистрантов к выполнению заданий по темам практических занятий

Для выполнения практического задания необходимо разобрать материал по соответствующей теме практического занятия. При этом используются указания, данные преподавателем в ходе занятия, а также теоретический материал из списка основной литературы. Если магистрант не смог понять приведенный в указанных задачниках материал, то он может получить консультацию преподавателя.

4.3. Методические указания к самостоятельной подготовке магистрантов к выполнению лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются, как правило, в компьютерном классе. Отдельные работы могут выполняться в аудитории при наличии у магистрантов портативных компьютеров.

На лабораторных занятиях изучаются вопросы практического использования возможностей компьютера для решения поставленной задачи. Магистрант должен правильно выбрать необходимые средства для решения задачи, решить задачу, проверить правильность полученного решения. По отдельным темам магистрантам поручается выступить с докладами на занятиях.

Практические задания:

1. Форматный ввод-вывод
2. Работа таймера.
3. Работа с массивами
4. Примеры использования различных конструкций языка C:
 - цикла for,
 - цикла while,
 - конструкции if-else,
 - конструкции switch,
 - директивы #define/
5. Распараллеливание простейших математических алгоритмов (алгоритм подсчета простых чисел).
6. Распараллеливание переборных алгоритмов (на примере решения диофантовых уравнений).
7. Распараллеливание алгоритмов поиска наибольшего элемента массива.
8. Параллельная сортировка.
- личными методами).
9. Параллельное умножение матриц
10. Параллельный метод Гаусса.
11. Параллельный алгоритм факторизации чисел.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература:

1. Огнева, М. В. Программирование на языке с++: практический курс : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 335 с. – (Серия : Бакалавр и специалист). – ISBN 978-5-534-05123-0. – URL: <https://biblio-online.ru/book/7670D7EC-AC37-4675-8EAE-DD671BC6D0E4/programmirovanie-na-yazyke-s-prakticheskiy-kurs>
2. Кирнос, В.Н. Информатика II. Основы алгоритмизации и программирования на языке C++ : учебно-методическое пособие / В.Н. Кирнос ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2013. - 160 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0068-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=20865>
3. Афанасьев, К.Е. Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К.Е. Афанасьев, И.В. Григорьева, Т.С. Рейн. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - Т. 3. Параллельные вычислительные алгоритмы. - 185 с. - ISBN 978-5-8353-1546-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232205>

б) дополнительная литература:

1. Левин, М.П. Параллельное программирование с использованием OpenMP: учебное пособие / М.П. Левин. – Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. – 120 с. ISBN 978-5-94774-857-4. – [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233111 (09.04.2018).

2. Ашарина, И.В. Объектно-ориентированное программирование в C++: лекции и упражнения / И.В. Ашарина. – М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 320 с. – ISBN 978-5-9912-7001-4. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://e.lanbook.com/book/5115> (06.04.2018).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах.

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

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной теоретический материал, рассматриваются основные приёмы решения задач и решаются примеры практических задач.

На лабораторных занятиях студенты, решая семестровые задания, приобретают практические навыки применения компьютерных технологий, написания и отладки программ, программной реализации алгоритмов.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине «Программирование на C++», во время которой студенты осуществляют проработку необходимого материала, используя литературу из основного и дополнительного списков, готовятся к текущему контролю, изучая примеры задач, рассмотренных на лекциях и на практических занятиях, и образцы программ по темам лабораторных занятий (выдаются студентам в электронном виде).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

7.1 Перечень информационных технологий.

Освоение курса «Программирование на C++» предполагает теоретическое изучение компьютерных технологий и проведение практических занятий с использованием компьютера.

7.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

"Microsoft Office"

8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета