

1 Цели и задачи дисциплины «Программирование на С++»

1.1 Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Программирование на С++» являются: 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 С++» относится к вариативной части профессионального цикла, являющегося структурным элементом ООП ВО.

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 С++» магистрант должен приобрести следующие общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции (ОК/ОПК/ПК)

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-5	способностью к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	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 реализаций математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах
3	ПК-8	способностью формулировать в проблемно-задачной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные)	методы формулирования в проблемно-заданной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные)	формулировать в проблемно-заданной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные)	способностью формулировать в проблемно-заданной форме не математические типы знания (в том числе гуманитарные)

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)			
		9			
Контактная работа, в том числе:	32.2	32.2			
Аудиторные занятия (всего)	32	32			
Занятия лекционного типа	16	16			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)					
Лабораторные занятия	16	16			
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0.2	0.2			
Самостоятельная работа (всего)	39.8	39.8			
Проработка учебного (теоретического) материала	6	6			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	30	30			
Подготовка к текущему контролю	3.8	3.8			
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-
	в том числе контактная работа	32.2	32.2		
	зач. ед	2	2		

2.2 Структура дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре.

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	2	3	4	5	6	7
1	Алгоритмы и их реализация на ЭВМ	3.8	2			1.8
2	Основы языка программирования C++	24	6		6	12
3	Основы компьютерного моделирования	22	4		4	14
4	Понятие о параллельных вычислениях	8	2		2	4
5	Сортировка и поиск	14	2		4	8
6	Зачет	0.2				
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72	16		16	39.8

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:

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
9	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 своё мнение. Основной объем 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 С++: 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).

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, компьютерные классы для проведения лабораторных работ.