

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.19 Программирование

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная
математика

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.ф.-м.н, доцент, Баранова И.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

«Программирование» – общепрофессиональная дисциплина, обеспечивающая подготовку студентов в области современных информационных технологий.

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области алгоритмизации и программирования, и приобретение знаний и практических навыков в разработке программных приложений, создании программ на языках высокого уровня и применении средств информационных технологий для решения прикладных задач моделирования и обработки информации.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины является:

1. получение базовых знаний по теории программирования и технологии разработки программных приложений,
2. закрепление навыков алгоритмизации и программирования на основе изучения языка программирования,
3. отработка умений и навыков создания программ и работы в выбранной среде программирования,
4. знакомство с основными структурами данных и типовыми методами обработки этих структур,
5. обучение наиболее распространенным и эффективным методам разработки программных продуктов,
6. отработка умения применять современную вычислительную технику для решения практических задач обработки данных и математического моделирования.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	
ОПК-2.1: Применяет базовые математические методы для решения прикладных задач	Знать этапы решения задач математического моделирования на компьютерах; основные типы задач, модели и алгоритмы математического моделирования и анализа данных; методологию построения математических алгоритмов; синтаксис языка программирования высокого уровня. уметь применять существующие математические методы и базовые алгоритмы программирования для решения прикладных задач; создавать и анализировать алгоритмы решения прикладных и фундаментальных задач на языках

	<p>программирования высокого уровня с использованием современных средств разработки программного обеспечения.</p> <p>владеть навыками построения базовых алгоритмов решения прикладных задач на языках программирования высокого уровня в современных средствах разработки программного обеспечения; приёмами применения существующих математических методов и базовых алгоритмов программирования для решения прикладных задач.</p>
<p>ОПК-2.2: Адаптирует существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи</p>	<p>основные типы прикладных задач математического моделирования и анализа данных и математические методы их решения; условия применимости методов. системно анализировать информацию; адаптировать существующие математические методы для решения конкретных прикладных задач математического моделирования и анализа данных.</p> <p>навыками применения математических методов, адаптации методов для конкретной практической задачи и выбора наиболее эффективного метода решения задачи.</p>
<p>ОПК-2.3: Решает прикладные задачи с использованием математических методов и систем программирования</p>	<p>основные методы решения прикладных задач моделирования и анализа данных; основные инструменты и возможности современных систем программирования; способы использования инструментов систем программирования для реализации алгоритмов решения задач обработки данных и математического моделирования.</p> <p>уметь использовать современные средства систем программирования для создания программного обеспечения и реализации методов решения практических задач из различных прикладных областей.</p> <p>навыками разработки алгоритмов решения практических задач моделирования и анализа данных из различных прикладных областей с помощью средств систем программирования высокого уровня; навыками работы в современных средствах разработки прикладного программного обеспечения.</p>
<p>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	

<p>ОПК-4.1: Использует электронные библиотечные системы, национальные и международные базы данных для поиска необходимой научной литературы</p>	<p>состав и назначение информационных систем и информационно-коммуникационных технологий; способы использования электронных библиотечных систем и баз данных при поиске информации, необходимой для решения задач математического моделирования и анализа данных, а также проектирования и разработки программного обеспечения. использовать современные информационные</p>
	<p>технологии при поиске, обработке и анализе информации и выбирать наиболее эффективные алгоритмы их реализации; применять основные инструменты электронных библиотечных систем и баз данных для поиска информации, необходимой для решения различных задач профессиональной деятельности. навыками применения информационно-коммуникационных технологий; навыками анализа и способностью выбора эффективных способов использования электронных библиотечных систем и баз данных, а также выбора оптимальных технологий для поиска, обработки и анализа информации.</p>
<p>ОПК-4.2: Применяет современное программное обеспечение для решения различных задач профессиональной деятельности</p>	<p>базовые конструкции и синтаксис языка программирования высокого уровня; инструменты и библиотеки современных сред разработки программного обеспечения, предназначенного для решения теоретических и прикладных задач; технологию разработки программных приложений; состав и способы использования пакетов прикладных программ моделирования и статистической обработки данных. составлять алгоритмы решения научных и практических задач профессиональной деятельности с использованием языка программирования высокого уровня; работать в средах программирования; применять приемы существующих парадигм программирования при разработке программных приложений; использовать пакеты прикладных программ для моделирования и статистической обработки данных. навыками разработки алгоритмов для решения научных и практических задач профессиональной деятельности на языке программирования высокого уровня; навыками работы в выбранной среде программирования; современными методами и технологиями разработки программного обеспечения.</p>

ОПК-4.3: Применяет на практике базовые знания в области информационной	основы правовых норм, регламентирующих информационную деятельность и законность использования данных и компьютерных технологий.
безопасности	оценивать законность и конфиденциальность используемой в своей профессиональной деятельности информации. навыками получения правовых и нормативных документов, связанных с информационными технологиями в своей профессиональной деятельности.
ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ОПК-5.1: Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач с использованием математических и аналитических методов	знать основные модели и алгоритмы математического моделирования и анализа данных; методологию построения математических алгоритмов; общие формы и закономерности при построении алгоритмов решения фундаментальных и прикладных задач математического моделирования, условия их реализации. уметь разрабатывать и анализировать модели функционирования объектов и процессов; систематизировать методы решения прикладных и фундаментальных задач прикладной математики и математического моделирования; использовать полученные теоретические знания в области прикладной математики, математического моделирования и программирования при проведении научных и прикладных исследований. владеть методологией математического моделирования; навыками использования полученных знаний в области прикладной математики, математического моделирования и программирования при проведении научных и прикладных исследований; способностью выбора оптимального алгоритма решения прикладной задачи.

<p>ОПК-5.2: Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения</p>	<p>знать основные инструменты и возможности современных средств разработки прикладного программного обеспечения; способы использования инструментов средств разработки и языков программирования высокого уровня для реализации алгоритмов решения задач обработки данных и математического моделирования; методы разработки и тестирования созданного программного обеспечения.</p> <p>уметь использовать современные средства разработки прикладного программного обеспечения и языки программирования высокого уровня для создания программного обеспечения и реализации алгоритмов решения практических задач из</p>
	<p>различных прикладных областей.</p> <p>владеть навыками разработки алгоритмов решения практических задач моделирования из различных прикладных областей на языках программирования высокого уровня; навыками работы в современных средствах разработки прикладного программного обеспечения.</p>
<p>ОПК-5.3: Обладает знаниями основных положений и концепций прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров</p>	<p>владеть навыками разработки алгоритмов решения практических задач моделирования из различных прикладных областей на языках программирования высокого уровня; навыками работы в современных средствах разработки прикладного программного обеспечения.</p> <p>уметь проектировать и разрабатывать программное обеспечение в соответствии с основными положениями и концепциями прикладного и системного программирования; создавать алгоритмы решения задач из различных прикладных областей на языках программирования высокого уровня.</p> <p>владеть навыками программирования сложных алгоритмов с использованием существующих парадигм программирования и архитектуры компьютеров; навыками разработки алгоритмов в языках программирования высокого уровня.</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: 1. Программирование (1 курс, лектор Баранова И.В.) [Электронный образовательный ресурс] / И. В. Баранова [http:// e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2722](http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2722)

2. Программирование (2 курс, лектор Баранова И.В.) [Электронный образовательный ресурс] / И. В. Баранова. [http:// e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2875](http://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2875).

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр		
		1	2	3
Контактная работа с преподавателем:	7,39 (266)			
занятия лекционного типа	1,5 (54)			
практические занятия	5,89 (212)			
Самостоятельная работа обучающихся:	3,61 (130)			
курсовое проектирование (КП)	Нет			
курсовая работа (КР)	Нет			
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	2 (72)			

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Основы теории программирования и технологии разработки программ									
	1. Основные понятия информатики и теории программирования.	2							
	2. Средства языка программирования высокого уровня. Введение в язык программирования C++.	2							
	3. Простые типы данных и работа с ними. Переменные и константы. Компиляция и интерпретация программ.	2							
	4. Структурное программирование и технология разработки программ. Линейные программы.	2							
	5. Семинар 1. Знакомство с основными средствами языка. Структура программы.			2					
	6. Семинар 2. Основные операторы и операции. Простейшая линейная программа.			2					
	7. Семинар 3. Работа с переменными и константами числовых типов данных. Целые и вещественные типы.			2					

8. Семинар 4. Преобразование типов. Организация ввода и вывода данных.			2					
9. Семинар 5. Работа с переменными и константами символьного типа.			2					
10. Семинар 6. Работа с логическим типом данных. Операции отношения.			2					
11. Практикум на компьютере 1. Типы данных. Операции и выражения.			5					
12. Практикум на компьютере 2. Программы с линейными вычислительными алгоритмами.			5					
13. Самостоятельная работа							13	13
2. Конструкции языка программирования и алгоритмы обработки данных								
1. Операторы условного выбора. Разветвляющиеся программы. Логические операции.	2							
2. Операторы циклов. Циклы со счётчиком, с предусловием и постусловием.	2							
3. Операторы передачи управления.	2							
4. Алгоритмы обработки данных. Последовательный и бинарный поиск данных.	2							
5. Алгоритмы сортировки данных.	2							
6. Семинар 7. Условные операторы и разветвляющиеся программы. Логические операции. Составные операторы.			2					
7. Семинар 8. Работа с оператором множественного выбора.			2					
8. Семинар 9. Циклические операторы. Циклы со счетчиком, с предусловием и с постусловием.			6					

9. Семинар 10. Вложенные циклы и операторы перехода. Операторы завершения итерации, выхода из цикла и безусловного перехода.			4					
10. Семинар 11. Поиск и обработка данных. Последовательный и бинарный алгоритмы поиска. Реализация рекуррентных вычислений на основе циклов.			4					
11. Семинар 12. Сортировка данных. Алгоритмы сортировки данных: пузырьком, прямого выбора, простых вставок, быстрой сортировки Хоара и метода Шелла.			6					
12. Практикум на компьютере 3. Разветвляющиеся программы.			6					
13. Практикум на компьютере 4. Циклические программы.			6					
14. Практикум на компьютере 5. Программы с вложенными циклами.			6					
15. Самостоятельная работа							23	23
3. Сложные типы данных								
1. Массивы данных. Алгоритмы обработки и сортировки массивов. Поиск в массиве.	2							
2. Двумерные и многомерные массивы. Структуры.	2							
3. Основы работы с функциями. Параметры функции. Локальные и глобальные переменные.	2							
4. Рекурсивные функции.	1							
5. Текстовые и бинарные файлы. Организация доступа. Ввод и вывод данных из файлов.	2							

6. Семинар 13. Работа с одномерными массивами данных. Ввод, вывод и обработка массивов. Нахождение характеристик. Поиск значений. Сортировка массива.			4					
7. Семинар 14. Работа с двумерными массивами данных. Ввод, вывод, обработка и нахождение характеристик. Сортировка строк и столбцов.			1					
8. Семинар 15. Структуры данных и массивы структур. Синтаксис объявления. Обращение к полям. Массивы структур и работа с ними.			3					
9. Семинар 16. Работа с текстовыми файлами. Организация доступа. Ввод и вывод данных из файлов. Программное создание новых файлов.			2					
10. Семинар 17. Работа с двоичными файлами. Открытие, чтение и запись данных. Перемещение указателя позиции в файле. Файловые потоки.			2					
11. Семинар 18. Создание и использование функций. Объявление и вызов. Параметры функции. Локальные и глобальные переменные.			5					
12. Практикум на компьютере 6. Работа с одномерными массивами данных.			8					
13. Практикум на компьютере 7. Работа с двумерными массивами.			3					
14. Практикум на компьютере 8. Работа со строками символов.			2					
15. Практикум на компьютере 9. Создание и использование функций.			4					
16. Практикум на компьютере 10. Рекурсивные функции и рекурсивные алгоритмы.			2					

17. Практикум на компьютере 11. Структуры данных и массивы структур.			2					
18. Практикум на компьютере 12. Работа с текстовыми файлами.			2					
19. Практикум на компьютере 13. Работа с двоичными файлами.			2					
20. Самостоятельная работа							18	18
4. Динамические структуры данных и работа с памятью								
1. Указатели и работа с памятью. Динамические переменные. Динамические массивы.	2							
2. Линейные динамические структуры. Однонаправленные и двунаправленные списки.	2							
3. Нелинейные динамические структуры. Бинарные деревья.	2							
4. Сильноветвящиеся деревья. Поиск и сортировка данных с помощью деревьев. Графы. Сети.	3							
5. Семинар 19. Работа с памятью с помощью указателей. Операции над указателями. Операции работы с памятью. Динамические переменные. Динамические массивы.			5					
6. Семинар 20. Работа с линейными динамическими структурами. Однонаправленные списки (стеки, очереди, кольца). Двунаправленные списки.			6					
7. Семинар 21. Бинарные и сильноветвящиеся деревья. Деревья поиска, выражений, семантические. Сбалансированные деревья. В-деревья.			6					
8. Практикум на компьютере 14. Указатели и динамические массивы.			5					

9. Практикум на компьютере 15. Линейные динамические структуры.			6					
10. Практикум на компьютере 16. Бинарные и сильноветвящиеся деревья.			6					
11. Самостоятельная работа							22	22
12. Экзамен								
5. Объектно-ориентированное программирование								
1. Основные понятия и принципы объектно-ориентированного подхода.	2							
2. Работа с классами и объектами. Области видимости полей и методов класса.	2							
3. Методика и реализация принципа наследования классов.	2							
4. Одиночное и множественное наследование.	2							
5. Механизм полиморфизма. Перегрузка функций и операций.	2							
6. Раннее и позднее связывание. Виртуальные функции.	2							
7. Шаблоны функций и классов. Библиотека шаблонов.	2							
8. Пользовательские библиотеки. Многофайловые проекты.	2							
9. Компонентно-ориентированный и событийный подход к разработке программных приложений.	2							
10. Семинар 22. Работа с классами и объектами. Синтаксис описания полей и методов класса. Области видимости. Конструкторы. Деструктор. Объявление объектов и работа с ними.			6					

11. Семинар 23. Наследование классов. Базовый (родительский) класс и производный (дочерний) класс. Одиночное и множественное наследование.			10					
12. Семинар 24. Работа с различными формами полиморфизма. Перегрузка функций и операций. Виртуальные функции. Раннее и позднее связывание. Полиморфные классы.			10					
13. Семинар 25. Создание шаблонов и пользовательских библиотек классов. Параметры шаблона. Пространства имен.			6					
14. Семинар 26. Компонентно-ориентированный и событийный подход к разработке программных приложений.			4					
15. Практикум на компьютере 17. Работа с классами и объектами.			6					
16. Практикум на компьютере 18. Наследование классов.			8					
17. Практикум на компьютере 19. Перегрузка операций и функций.			6					
18. Практикум на компьютере 20. Виртуальные функции.			5					
19. Практикум на компьютере 21. Создание шаблонов и пользовательских библиотек классов.			5					
20. Практикум на компьютере 22. Создание программного приложения на форме с помощью компонентно-ориентированного и событийного подходов.			6					
21. Самостоятельная работа							54	54

22. Экзамен								
Всего	54		212				130	130

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Баранов С. Н., Баранова И. В. Программирование на языке C++: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
2. Лафоре Р., Кузнецов А., Назаров М., Шрага В. Объектно-ориентированное программирование в C++(Москва: Питер).
3. Павловская Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов (магистров и бакалавров)(Москва: Питер).
4. Баранова И. В., Баранов С. Н., Баженова И. В., Кучунова Е. В., Толкач С. Г. Объектно-ориентированное программирование на C++: учебник для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Математика" и "Прикладная математика и информатика"(Красноярск: СФУ).
5. Баранова И. В. Программирование на языке C++: учебное пособие (Красноярск: СФУ).
6. Прата С. Язык программирования C++: перевод с английского(Санкт-Петербург: ДиаСофт (DiaSoft)).
7. Дейтел Х. М., Дейтел П. Д. Как программировать на C++: перевод с английского(МоскваNew Jersey: БИНОМ).
8. Страуструп Б. Дизайн и эволюция C++: [перевод с английского](Санкт-ПетербургМоскваБ.м.: Питер).
9. Керниган Б. У., Ритчи Д. Язык программирования C: [перевод с английского](Санкт-Петербург: Издательский дом "Вильямс").
10. Вирт Н., Иоффе Л. Ю., Подшивалов Д. Б. Алгоритмы + структуры данных = программы: перевод с английского(Москва: Мир).
11. Буч Г., Романовский И., Андреев Ф. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++: пер. с англ. (Москва: Бином).
12. Глушаков С. В., Коваль А. В., Смирнов С. В. Язык программирования C++: учеб. курс(Москва: АСТ).
13. Шилдт Г. Полный справочник по C++FG. Шилдт(Санкт-Петербург: Вильямс).
14. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К., Красиков И. В., Орехова Н. А., Романов В. Н., Красикова И. В. Алгоритмы: построение и анализ: [учебник](Москва: Вильямс).
15. Кнут Д. Э. Искусство программирования: Т. 1. Основные алгоритмы: [учебное пособие] : [перевод с английского](Москва: Издательский дом "Вильямс").
16. Кнут Д. Э. Искусство программирования: Т. 3. Сортировка и поиск: [учебное пособие] : [перевод с английского](Москва: Издательский дом "Вильямс").
17. Баранова И. В., Баранов С. Н., Баженова И. В., Толкач С. Г. Информатика и программирование: учебно-методическое пособие [для практ. и лаб. работ для студентов спец. 010501.65 «Прикладная математика и информатика», 010101.65 «Математика»](Красноярск:

СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Среда разработки программного обеспечения на языке объектно-ориентированного программирования Microsoft Visual Studio 2018 и выше
2. Microsoft Office 2007 и выше
3. ОС Windows XP/7/8/10
4. Браузер Google Chrome, Opera или Mozilla Firefox
5. Система дистанционного обучения Moodle.
- 6.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Не предусмотрено

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Помещение для занятий лекционного типа должно быть оснащено мультимедийным проектором и персональными компьютерами с установленной средой разработки программного обеспечения на языке объектно-ориентированного программирования Microsoft Visual Studio 2018 (и выше), Microsoft Office 2007 (и выше), с возможностью подключения к сети Интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду организации и систему дистанционного обучения Moodle (для преподавателя).

Помещения для семинарских занятий, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены персональными компьютерами с установленной средой разработки программного обеспечения на языке объектно-ориентированного программирования Microsoft Visual Studio 2018 (и выше), Microsoft Office 2007 (и выше), с возможностью подключения к сети Интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду организации и систему дистанционного обучения Moodle (для каждого обучающегося).

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.