

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра
вычислительных и
информационных технологий
(ВиИТ_ФМиИ)

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Базовая кафедра вычислительных
и информационных технологий
(ВиИТ_ФМиИ)

наименование кафедры

профессор, д.ф.-м.н. Шайдуров
В.В.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Дисциплина Б1.О.20 Программирование

Направление подготовки /
специальность 01.03.01 Математика Профиль 01.03.01.31
Математический анализ, алгебра и логика

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.03.01 Математика Профиль 01.03.01.31

Математический анализ, алгебра и логика

Программу к.ф.-м.н, доцент, Баранова И.В.
составили

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

ОПК-4:Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
ОПК-4.1:Использует электронные библиотечные системы, национальные и международные базы данных для поиска необходимой научной литературы	
Уровень 1	знать 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.
Уровень 1	уметь использовать современные информационные 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.
Уровень 1	владеть 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.
ОПК-4.2:Применяет современное программное обеспечение для решения различных задач профессиональной деятельности	
Уровень 1	знать 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.
Уровень 1	уметь 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.
Уровень 1	владеть 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.
ОПК-4.3:Применяет на практике базовые знания в области информационной безопасности	
Уровень 1	знать основы правовых норм, регламентирующих информационную деятельность и законность использования данных и компьютерных технологий.
Уровень 1	уметь оценивать законность и конфиденциальность используемой в своей профессиональной деятельности информации.
Уровень 1	владеть навыками получения правовых и нормативных документов, связанных с информационными технологиями в своей профессиональной деятельности.
ОПК-3:Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	
ОПК-3.1:Применяет базовые знания теоретического и практического материала в сфере математики и информатики в педагогической деятельности	
Уровень 1	знать основные понятия, принципы и методологию прикладной математики, информатики и программирования; основные идеи и

	методы существующих парадигм программирования; синтаксис и составные элементы языка программирования высокого уровня.
Уровень 1	уметь использовать полученные теоретические знания при преподавании математики, информатики и естественнонаучных дисциплин; формулировать особенности типовых алгоритмов и парадигм программирования; выбирать эффективные методы изложения полученных теоретических знаний.
Уровень 1	владеть навыками изложения и представления полученных теоретических знаний по прикладной математике, информатике и программированию; научной терминологией профессиональной области и смежных областей знания; навыками разработки алгоритмов на языке программирования высокого уровня и объяснения принципов работы и эффективности данных алгоритмов; навыками анализа закономерностей применения выбранных алгоритмических и программных решений.
ОПК-3.2:Представляет и адаптирует знания с учетом уровня аудитории	
Уровень 1	знать основные формы представления знаний из области математики, информатики и программирования; основные процессы, технологии и формы организации образовательной деятельности: лекции, семинары, практические занятия и другие формы.
Уровень 1	уметь различным образом представлять знания; грамотно и логично излагать учебный материал, вести дискуссию; определять оптимальные формы представления знаний в области математики, информатики и программирования с учетом уровня подготовленности аудитории.
Уровень 1	владеть навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссий и полемики; способами оценки уровня подготовленности аудитории в области математики, информатики и программирования; навыками выбора оптимальной формы представления знаний с учетом уровня аудитории.
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	
Уровень 1	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.
Уровень 1	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.
Уровень 1	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.
ОПК-5.2:Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения	
Уровень 1	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.
Уровень 1	уметь использовать современные средства разработки прикладного программного обеспечения и языки программирования высокого уровня для создания программного обеспечения и реализации алгоритмов решения практических задач из различных прикладных областей.
Уровень 1	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.
ОПК-5.3:Применяет на практике знания основных положений и концепций прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров	
Уровень 1	знать основные понятия, концепции, задачи и методы прикладного и системного программирования; парадигмы программирования; технологии разработки программного обеспечения.
Уровень 1	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.
Уровень 1	владеть навыками программирования сложных алгоритмов с использованием существующих парадигм программирования и архитектуры компьютеров; навыками разработки алгоритмов в языках программирования высокого уровня.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование» закладывает основу для изучения ряда последующих дисциплин, посвященных информационным технологиям:

Основы работы с платформой Arduino,
 Компьютерная графика,
 Математические технологии в гуманитарных и социально-экономических науках,
 Элементы математического моделирования,

Базы данных,
Технологии обработки и хранения больших данных,
Программирование в «1С: Предприятие».

1.5 Особенности реализации дисциплины
Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

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
Общая трудоемкость дисциплины	15 (540)	4,5 (162)	4,5 (162)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	7,36 (265)	2,5 (90)	2,36 (85)	2,5 (90)
занятия лекционного типа	1,47 (53)	0,5 (18)	0,47 (17)	0,5 (18)
занятия семинарского типа				
в том числе: семинары				
практические занятия	5,89 (212)	2 (72)	1,89 (68)	2 (72)
практикумы				
лабораторные работы				
другие виды контактной работы				
в том числе: групповые консультации				
индивидуальные консультации				
иная внеаудиторная контактная работа:				
групповые занятия				
индивидуальные занятия				
Самостоятельная работа обучающихся:	5,64 (203)	2 (72)	1,14 (41)	2,5 (90)
изучение теоретического курса (ТО)				
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)				
реферат, эссе (Р)				
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	2 (72)		1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы теории программирования и технологии разработки программ	8	22	0	29	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2	Конструкции языка программирования и алгоритмы обработки данных	10	42	0	43	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3	Сложные типы данных	9	42	0	19	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4	Динамические структуры данных и работа с памятью	8	34	0	22	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5	Объектно-ориентированное программирование	18	72	0	90	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
Всего		53	212	0	203	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основные понятия информатики и теории программирования.	2	0	0
2	1	Средства языка программирования высокого уровня. Введение в язык программирования C++.	2	0	0
3	1	Простые типы данных и работа с ними. Переменные и константы. Компиляция и интерпретация программ.	2	0	0
4	1	Структурное программирование и технология разработки программ. Линейные программы.	2	0	0
5	2	Операторы условного выбора. Разветвляющиеся программы. Логические операции.	2	0	0
6	2	Операторы циклов. Циклы со счётчиком, с предусловием и постусловием.	2	0	0
7	2	Операторы передачи управления.	2	0	0
8	2	Алгоритмы обработки данных. Последовательный и бинарный поиск данных.	2	0	0
9	2	Алгоритмы сортировки данных.	2	0	0
10	3	Массивы данных. Алгоритмы обработки и сортировки массивов. Поиск в массиве.	2	0	0

11	3	Двумерные и многомерные массивы. Структуры.	2	0	0
12	3	Основы работы с функциями. Параметры функции. Локальные и глобальные переменные.	2	0	0
13	3	Рекурсивные функции.	1	0	0
14	3	Текстовые и бинарные файлы. Организация доступа. Ввод и вывод данных из файлов.	2	0	0
15	4	Указатели и работа с памятью. Динамические переменные. Динамические массивы.	2	0	0
16	4	Линейные динамические структуры. Однонаправленные и двунаправленные списки.	2	0	0
17	4	Нелинейные динамические структуры. Бинарные деревья.	2	0	0
18	4	Сильноветвящиеся деревья. Поиск и сортировка данных с помощью деревьев. Графы. Сети.	2	0	0
19	5	Основные понятия и принципы объектно-ориентированного подхода.	2	0	0
20	5	Работа с классами и объектами. Области видимости полей и методов класса.	2	0	0
21	5	Методика и реализация принципа наследования классов.	2	0	0
22	5	Одиночное и множественное наследование.	2	0	0

23	5	Механизм полиморфизма. Перегрузка функций и операций.	2	0	0
24	5	Раннее и позднее связывание. Виртуальные функции.	2	0	0
25	5	Шаблоны функций и классов. Библиотека шаблонов.	2	0	0
26	5	Пользовательские библиотеки. Многофайловые проекты.	2	0	0
27	5	Компонентно-ориентированный и событийный подход к разработке программных приложений.	2	0	0
Итого			52	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Семинар 1. Знакомство с основными средствами языка. Структура программы.	2	0	0
2	1	Семинар 2. Основные операторы и операции. Простейшая линейная программа.	2	0	0
3	1	Семинар 3. Работа с переменными и константами числовых типов данных. Целые и вещественные типы.	2	0	0
4	1	Семинар 4. Преобразование типов. Организация ввода и вывода данных.	2	0	0

5	1	Семинар 5. Работа с переменными и константами символьного типа.	2	0	0
6	1	Семинар 6. Работа с логическим типом данных. Операции отношения.	2	0	0
7	1	Практикум на компьютере 1. Типы данных. Операции и выражения.	5	0	0
8	1	Практикум на компьютере 2. Программы с линейными вычислительными алгоритмами.	5	0	0
9	2	Семинар 7. Условные операторы и разветвляющиеся программы. Логические операции. Составные операторы.	2	0	0
10	2	Семинар 8. Работа с оператором множественного выбора.	2	0	0
11	2	Семинар 9. Циклические операторы. Циклы со счетчиком, с предусловием и с постусловием.	6	0	0
12	2	Семинар 10. Вложенные циклы и операторы перехода. Операторы завершения итерации, выхода из цикла и безусловного перехода.	4	0	0
13	2	Семинар 11. Поиск и обработка данных. Последовательный и бинарный алгоритмы поиска. Реализация рекуррентных вычислений на основе циклов.	4	0	0
14	2	Семинар 12. Сортировка данных. Алгоритмы сортировки данных: пузырьком, прямого выбора, простых вставок, быстрой сортировки Хоара и метода Шелла.	6	0	0

15	2	Практикум на компьютере 3. Разветвляющиеся программы.	6	0	0
16	2	Практикум на компьютере 4. Циклические программы.	6	0	0
17	2	Практикум на компьютере 5. Программы с вложенными циклами.	6	0	0
18	3	Семинар 13. Работа с одномерными массивами данных. Ввод, вывод и обработка массивов. Нахождение характеристик. Поиск значений. Сортировка массива.	4	0	0
19	3	Семинар 14. Работа с двумерными массивами данных. Ввод, вывод, обработка и нахождение характеристик. Сортировка строк и столбцов.	1	0	0
20	3	Семинар 15. Структуры данных и массивы структур. Синтаксис объявления. Обращение к полям. Массивы структур и работа с ними.	3	0	0
21	3	Семинар 16. Работа с текстовыми файлами. Организация доступа. Ввод и вывод данных из файлов. Программное создание новых файлов.	2	0	0
22	3	Семинар 17. Работа с двоичными файлами. Открытие, чтение и запись данных. Перемещение указателя позиции в файле. Файловые потоки.	2	0	0
23	3	Семинар 18. Создание и использование функций. Объявление и вызов. Параметры функции. Локальные и глобальные переменные.	5	0	0

24	3	Практикум на компьютере 6. Работа с одномерными массивами данных.	8	0	0
25	3	Практикум на компьютере 7. Работа с двумерными массивами.	3	0	0
26	3	Практикум на компьютере 8. Работа со строками символов.	2	0	0
27	3	Практикум на компьютере 9. Создание и использование функций.	4	0	0
28	3	Практикум на компьютере 10. Рекурсивные функции и рекурсивные алгоритмы.	2	0	0
29	3	Практикум на компьютере 11. Структуры данных и массивы структур.	2	0	0
30	3	Практикум на компьютере 12. Работа с текстовыми файлами.	2	0	0
31	3	Практикум на компьютере 13. Работа с двоичными файлами.	2	0	0
32	4	Семинар 19. Работа с памятью с помощью указателей. Операции над указателями. Операции работы с памятью. Динамические переменные. Динамические массивы.	5	0	0
33	4	Семинар 20. Работа с линейными динамическими структурами. Однонаправленные списки (стеки, очереди, кольца). Двунаправленные списки.	6	0	0
34	4	Семинар 21. Бинарные и сильноветвящиеся деревья. Деревья поиска, выражений, семантические. Сбалансированные деревья. В-деревья.	6	0	0

35	4	Практикум на компьютере 14. Указатели и динамические массивы.	5	0	0
36	4	Практикум на компьютере 15. Линейные динамические структуры.	6	0	0
37	4	Практикум на компьютере 16. Бинарные и сильноветвящиеся деревья.	6	0	0
38	5	Семинар 22. Работа с классами и объектами. Синтаксис описания полей и методов класса. Области видимости. Конструкторы. Деструктор. Объявление объектов и работа с ними.	6	0	0
39	5	Семинар 23. Наследование классов. Базовый (родительский) класс и производный (дочерний) класс. Одиночное и множественное наследование.	10	0	0
40	5	Семинар 24. Работа с различными формами полиморфизма. Перегрузка функций и операций. Виртуальные функции. Раннее и позднее связывание. Полиморфные классы.	10	0	0
41	5	Семинар 25. Создание шаблонов и пользовательских библиотек классов. Параметры шаблона. Пространства имен.	6	0	0
42	5	Семинар 26. Компонентно-ориентированный и событийный подход к разработке программных приложений.	4	0	0
43	5	Практикум на компьютере 17. Работа с классами и объектами.	6	0	0
44	5	Практикум на компьютере 18. Наследование классов.	8	0	0

45	5	Практикум на компьютере 19. Перегрузка операций и функций.	6	0	0
46	5	Практикум на компьютере 20. Виртуальные функции.	5	0	0
47	5	Практикум на компьютере 21. Создание шаблонов и пользовательских библиотек классов.	5	0	0
48	5	Практикум на компьютере 22. Создание программного приложения на форме с помощью компонентно-ориентированного и событийного подходов.	6	0	0
Итого			21	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Итого					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Баранов С. Н., Баранова И. В.	Программирование на языке С++: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2010
Л1.2	Лафоре Р., Кузнецов А., Назаров М., Шрага В.	Объектно-ориентированное программирование в С++	Москва: Питер, 2014
Л1.3	Павловская Т. А.	С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов (магистров и бакалавров)	Москва: Питер, 2012
Л1.4	Баранова И. В., Баранов С. Н., Баженова И. В., Кучунова Е. В., Толкач С. Г.	Объектно-ориентированное программирование на С++: учебник для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Математика" и "Прикладная математика и информатика"	Красноярск: СФУ, 2019
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Прата С.	Язык программирования С++: перевод с английского	Санкт- Петербург: ДиаСофт (DiaSoft), 2005
Л2.2	Дейтел Х. М., Дейтел П. Д.	Как программировать на С++: перевод с английского	МоскваNew Jersey: БИНОМ, 2005
Л2.3	Страуструп Б.	Дизайн и эволюция С++: [перевод с английского]	Санкт- Петербург Москва аБ.м.: Питер, 2006
Л2.4	Керниган Б. У., Ритчи Д.	Язык программирования С: [перевод с английского]	Санкт- Петербург: Издательский дом "Вильямс", 2006
Л2.5	Вирт Н., Иоффе Л. Ю., Подшивалов Д. Б.	Алгоритмы + структуры данных = программы: перевод с английского	Москва: Мир, 1985
Л2.6	Буч Г., Романовский И., Андреев Ф.	Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++: пер. с англ.	Москва: Бином, 2000
Л2.7	Глушаков С. В., Коваль А. В., Смирнов С. В.	Язык программирования С++: учеб. курс	Москва: АСТ, 2004
Л2.8	Шилдт Г.	Полный справочник по С++FG. Шилдт	Санкт- Петербург: Вильямс, 2008

Л2.9	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, 2013
Л2.1 0	Кнут Д. Э.	Искусство программирования: Т. 1. Основные алгоритмы: [учебное пособие] : [перевод с английского]	Москва: Издательский дом "Вильямс", 2000
Л2.1 1	Кнут Д. Э.	Искусство программирования: Т. 3. Сортировка и поиск: [учебное пособие] : [перевод с английского]	Москва: Издательский дом "Вильямс", 2000
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Программирование (1 курс, лектор Баранова И.В.) [Электронный образовательный ресурс] / И. В. Баранова.	http:// e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2722
Э2	Программирование (2 курс, лектор Баранова И.В.) [Электронный образовательный ресурс] / И. В. Баранова	http:// e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2875

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина «Программирование» изучается в 1, 2 и 3 семестре. Курс содержит 5 модулей, подробно представленных в таблице 3.1.

Сроки реализации каждого модуля:

- модуль 1 «Основы теории программирования и технологии разработки программ» – 1 – 8 неделя 1 семестра;
- модуль 2 «Конструкции языка программирования и алгоритмы обработки данных»: 9 – 18 неделя 1 семестра;
- модуль 3 «Сложные типы данных»: 1 – 6 неделя 2 семестра;
- модуль 4 «Динамические структуры данных и работа с

памятью»: 7 – 17 неделя 2 семестра;

- модуль 5 «Объектно-ориентированное программирование»: 1 – 18 неделя 3 семестра.

Дисциплина «Программирование» предусматривает три вида занятий: лекционного типа, семинары и практические занятия (практикумы на компьютере).

Занятия лекционного типа предназначены для изучения теоретического материала по темам, представленным в таблице 3.2.

В рамках семинаров происходит изучение и реализация основных методов, подходов и понятий, а также применение приобретенных теоретических знаний для решения практических задач обработки данных и математического моделирования.

В рамках практических занятий (практикумов на компьютере) производится выполнение практических работ. По каждой теме студенту необходимо выполнить практическую работу: разработать программное средство в соответствии с заданием, которое он получает от преподавателя в начале семестра, выполнить отладку программы и её сдачу. Всего предусматривается 22 работы, их наименование и содержание перечислены в пункте 3.3. Сдача задания включает в себя демонстрацию работы созданного студентом программного продукта и ответов на контрольные вопросы по программе и изучаемой теме.

Текущий контроль теоретических и практических знаний по каждой теме выполняется путем тестирования. Предусмотрен тестинг по всем модулям курса. Данный вид работы относится к инновационным формам учебных занятий и реализуется во время аудиторных занятий (практических занятий) на компьютере с помощью электронных образовательных ресурсов [Э1-Э2], перечисленных в разделе 7. Темы тестингов соответствуют темам лекционных и практических занятий.

Текущий контроль практических знаний выполняется в процессе сдачи-приема практических работ, выданных каждому студенту в начале семестра.

Промежуточными формами контроля являются зачет (в конце первого семестра) и экзамен – в конце второго семестра. Целью промежуточных форм контроля является проверка знаний студента и умений применять эти знания в практике создания алгоритмов на

изучаемом языке программирования. На зачете требуется выполнить работу, включающую в себя два основных задания:

- один теоретический вопрос по материалам лекционных занятий (темы 1 – 9);
- практическая задача обработки данных и математического моделирования одного из типов, рассматриваемых в рамках семинарских занятий (1 - 12).

На промежуточном экзамене требуется выполнить работу, включающую в себя два основных задания:

- один теоретический вопрос по материалам лекционных занятий (темы 10 – 18);
- практическая задача обработки данных и математического моделирования одного из типов, рассматриваемых в рамках семинарских занятий (13 – 21).

Заключительная форма контроля – экзамен. Цель экзамена – проверка знаний студента и умений применять эти знания в практике создания алгоритмов на изучаемом языке программирования. На экзамене требуется выполнить работу, включающую в себя три основных задания:

- два теоретических вопроса по материалам лекционных занятий (темы 19 – 27);
- практическая задача обработки данных и математического моделирования одного из типов, рассматриваемых в рамках семинарских занятий (1 – 26).

Кроме того, обязательно учитываются результаты текущего контроля – тестирования и выполнения практических работ на ПК. Экзамен может проводиться в устной или письменной форме.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

Категории студентов

1. С нарушением слуха

Виды оценочных средств: Тесты, контрольные вопросы.

Форма контроля и оценки результатов обучения:

Преимущественно письменная проверка

2. С нарушением зрения

Виды оценочных средств: Контрольные вопросы

Форма контроля и оценки результатов обучения:

Преимущественно устная проверка (индивидуально)

3. С нарушением опорно-двигательного аппарата

Виды оценочных средств: Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно.

Форма контроля и оценки результатов обучения: Организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа предусматривает три вида деятельности студента: изучение теоретического материала по разделам лекционного материала, решение задач, рассматриваемых в рамках семинаров и разработку-отладку программных средств, разрабатываемых в рамках практических занятий. В качестве задач рассматриваются практические задачи обработки данных и математического моделирования. Под решением задач понимается разработка алгоритма и его реализация на языке программирования высокого уровня.

На самостоятельное (более углубленное) изучение выносятся следующий теоретический материал:

- модуль 1, тема 2. Основные функции стандартной библиотеки (4 часа);
- модуль 1, тема 2. Расширенный символьный тип и его представление в ЭВМ (2 часа);
- модуль 1, тема 2. Спецификаторы для простых типов данных (3 часа);
- модуль 2, тема 5. Оператор условия (2 часа);
- модуль 2, тема 7. Оператор безусловного перехода (2 часа);
- модуль 2, тема 9. Улучшенные сортировки: шейкерная сортировка, сортировка с помощью дерева (5 часов).
- модуль 3, тема 11. Объединения (1 час);
- модуль 3, тема 12. Внешние объявления идентификаторов (1 час);
- модуль 3, тема 14. Строковые потоки (1 час);
- модуль 4, тема 17. Красно-черные деревья (1 час);
- модуль 4, тема 18. Методы балансировки деревьев и повороты деревьев (2 часа);
- модуль 4, тема 18. Использование индексов, построенных на основе В-деревьев (2 часа);
- модуль 4, тема 18. Разновидности В-деревьев, правила их построения и способы их применения для решения задач (2 часа);
- модуль 5, тема 20. Статические методы и статические поля классов (1 час);

- модуль 5, тема 22. Дружественные классы (2 часа);
- модуль 5, тема 22. Обработка исключительных ситуаций (3 часа);
- модуль 5, тема 23. Операции преобразования типа объекта (4 часа);
- модуль 5, тема 25. Общие алгоритмы и шаблоны классов стандартной библиотеки (8 часов).

Список тем теоретического материала для самостоятельного изучения выдается преподавателем, ведущим лекционные занятия. Для изучения рекомендуется использовать учебно-методические материалы [Л1.1-Л1.3], [Л2.1-Л2.11]. Общий объем этих материалов составляет порядка 16 печатных листов. Результаты выполнения самостоятельной работы проверяются и оцениваются в процессе тестирования по соответствующим разделам лекционного курса. Также дополнительный теоретический материал по дисциплине представляется электронными образовательными ресурсами [Э1–Э2].

Самостоятельное решение задач выполняется по разделам:

- модуль 1, тема 2. Элементарные конструкции языка программирования (2 часа);
- модуль 1, тема 2. Простые типы данных и работа с ними (4 часа);
- модуль 2, тема 5. Операторы условного выбора (3 часа);
- модуль 2, тема 6. Циклические операторы (3 часа);
- модуль 2, тема 7. Операторы передачи управления (1 час);
- модуль 2, тема 8. Простейшие алгоритмы работы с данными (1 час);
- модуль 2, тема 9. Алгоритмы поиска и сортировки данных (2 часа);
- модуль 3, тема 10. Массивы данных (1 час);
- модуль 3, тема 12. Основы работы с функциями (1 час);
- модуль 3, тема 12. Использование в функциях сложных типов данных (1 час);
- модуль 3, тема 12. Рекурсивные функции (1 час);
- модуль 4, тема 15. Использование указателей при работе с динамической памятью (1 час);
- модуль 3, тема 14. Работа с текстовыми файлами (1 час);
- модуль 3, тема 14. Работа с двоичными файлами (1 час);
- модуль 4, тема 16. Однонаправленные линейные списки (1 час);
- модуль 4, тема 16. Двухнаправленные линейные списки (1 час);
- модуль 4, тема 17. Бинарные деревья (1 час);
- модуль 4, тема 18. Сильноветвящиеся деревья (1 час);
- модуль 5, тема 20. Работа с классами и объектами (4 часа);

- модуль 5, тема 21. Методика и реализация принципа наследования классов (6 часов);
- модуль 5, тема 23. Механизм полиморфизма и способы его реализации (6 часов);
- модуль 5, тема 24. Работа с полиморфными объектами (5 часов);
- модуль 5, тема 25. Шаблоны функций и классов (6 часов)
- модуль 5, тема 26. Пользовательские библиотеки (5 часов).

Практические задачи выдаются преподавателем, ведущим семинары. Для решения задач рекомендуется использовать учебные пособия [Л1.1-Л1.3], [Л2.1-Л2.11] и электронные образовательные ресурсы [Э1-Э2], где приведены образцы задач и примеры их решений. Результаты решения задач не проверяются преподавателем. Однако полученные практические навыки оцениваются при сдаче экзамена, где предлагаются подобные задачи.

Самостоятельная работа за компьютером по отладке программных средств выполняется по всем темам практических занятий. Общий объем этого вида самостоятельной работы составляет 98 часов. Результаты работы проверяются преподавателем при приеме заданий по темам непосредственно на компьютере. Для выполнения самостоятельной работы рекомендуется использовать учебно-методические материалы [Л1.1-Л1.3], [Л2.1-Л2.11], Л3.1.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Среда разработки программного обеспечения на языке объектно-ориентированного программирования Microsoft Visual Studio 2018 и выше
9.1.2	2. Microsoft Office 2007 и выше

9.1.3	3. ОС Windows XP/7/8/10
9.1.4	4. Браузер Google Chrome, Opera или Mozilla Firefox
9.1.5	5. Система дистанционного обучения Moodle.
9.1.6	

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Не предусмотрено
-------	------------------

10 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.