

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
_____ Тугуров Т.А.
подпись



«31» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.11 ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА C++

Направление подготовки

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программа магистратуры

«Математическое и компьютерное моделирование»

Форма обучения

очная

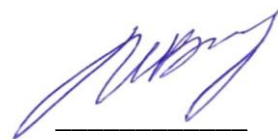
Квалификация

магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Программирование на С++» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (уровень высшего образования: магистратура)

Программу составил:
доцент, канд. техн. наук, доцент Николаева И.В.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол № 10 от 07.05.2024.

Заведующий кафедрой математических и компьютерных методов Лежнев А. В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 3 от 14.05.2024.

Председатель УМК факультета математики и компьютерных наук Шмалько С. П.



Рецензенты:

Савенко И. В., коммерческий директор ООО «РосГлавВино»

Никитин Ю. Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Программирование на C++» является формирование у студентов систематизированных теоретических знаний и практических навыков, позволяющих осуществлять разработку программ на языке C++ для решения задач математического и компьютерного моделирования.

Предметом изучения дисциплины «Программирование на C++» являются теоретические и практические основы программирования на языке C++.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- формирование систематизированных теоретических знаний по предмету дисциплины;
- приобретение практических навыков разработки программ на языке программирования C++.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

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

Предшествующими дисциплинами, необходимыми для изучения данной дисциплины, являются «Основные направления развития современной математики и компьютерных наук», «Современные технологии разработки программного обеспечения», «Модульно-ориентированное проектирование и реализация программного обеспечения».

Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении общих и специальных курсов, при выполнении курсовых работ и написании выпускной квалификационной работы.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий | |
| ПК-1.2 Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем | знает современный уровень и направления развития инструментальных средств программирования на языке C++ |
| | умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием программирования на языке C++ |
| | владеет способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности |
| ПК-1.4 Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, | знает возможности современных компьютерных технологий в области сбора и анализа научно-технической информации |
| | умеет применять на практике навыки программирования и знания в области |

| | |
|---|--|
| программирования и информационных технологий | информационных технологий для обеспечения процессов сбора и анализа научно-технической информации |
| | владеет способностью применять на практике знания, полученные в области программирования и информационных технологий для осуществления процессов сбора и анализа научно-технической информации |
| ПК-2 Способен публично представлять собственные и известные научные результаты | |
| ПК-2.1 Демонстрирует навыки логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме | знает возможности современных компьютерных технологий, нацеленные на поддержание процесса логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме |
| | умеет использовать современные компьютерные технологии в процессе изложения материала научного исследования в устной и письменной форме |
| | владеет инструментальными средствами современных компьютерных технологий, поддерживающими процесс последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме |

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

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 следующей таблице.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры (часы) |
|--|-------------|-----------------|
| | | 4-й |
| Контактная работа, в том числе: | 16,2 | 16,2 |
| Аудиторные занятия (всего) | 16 | 16 |
| Занятия лекционного типа | 8 | 8 |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | 0 | 0 |
| Лабораторные занятия | 8 | 8 |
| Иная контактная работа: | 0,2 | 0,2 |

| | | |
|--|--------------------------------------|----------|
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 0 | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,2 | 0,2 |
| Самостоятельная работа, в том числе: | 55,8 | 55,8 |
| Проработка учебного (теоретического) материала | 25,8 | 25,8 |
| Подготовка к текущему контролю | 30 | 30 |
| Общая трудоемкость | час. | 72 |
| | в том числе контактная работа | 16,2 |
| | зач. ед | 2 |

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|--|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Синтаксис языка программирования С++ | 19 | 2 | | 2 | 15 |
| 2 | Объектно-ориентированное программирование на С++ | 19 | 2 | | 2 | 15 |
| 3 | Реализация структур данных в С++ | 33,8 | 4 | | 4 | 25,8 |
| | Итого | 71,8 | 8 | | 8 | 55,8 |
| | КСР | 0 | | | | |
| | Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,2 | | | | 0,2 |
| | <i>Итого по дисциплине:</i> | 72 | 8 | | 8 | 56 |

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа.

| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|--|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Синтаксис языка программирования С++ | Синтаксические особенности языка программирования С++. Программирование основных алгоритмических конструкций на С++ | УО |
| 2 | Объектно-ориентированное программирование на | Классы и объекты в С++. Спецификаторы доступа. Конструкторы и деструкторы. Шаблоны функций, шаблоны классов, | УО |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|----|
| | C++ | пространства имен, перегрузка функций, перегрузка операторов | |
| 3 | Реализация структур данных в C++ | Общие сведения о контейнерных классах. Последовательные контейнеры: векторы (vector), двусторонние очереди (deque), списки (list), стеки (stack), очереди (queue), очереди с приоритетами (priority_queue). Ассоциативные контейнеры: словари (map), словари с дубликатами (multimap), множества (set), множества с дубликатами (multiset), битовые множества (bitset). | УО |

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия.

| № | Наименование раздела | Тематика лабораторных работ | Форма текущего контроля |
|---|--|---|-------------------------|
| 1 | Синтаксис языка программирования C++ | Синтаксис языка программирования C++ | Т |
| 2 | Объектно-ориентированное программирование на C++ | Программирование шаблонов классов C++ | ЛР |
| 3 | Реализация структур данных в C++ | Программирование контейнерных классов C++ | ЛР |

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- проработку и анализ лекционного материала;
- изучение учебной литературы;
- поиск информации в сети Интернет по различным вопросам;
- решение задач по темам курса;
- работу с вопросами для самопроверки;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к зачёту.

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины представлен в таблице.

| № | Вид самостоятельной работы | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|----|--------------------------------|--|
| 1. | Подготовка к текущему контролю | Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</p> <p>Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</p> <p>Методические указания по использованию интерактивных методов обучения. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г.</p> <p>Методические указания по подготовке эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г.</p> |
| 2. | Выполнение лабораторных работ и расчетно-графических заданий | <p>Методические указания по выполнению лабораторных работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</p> <p>Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</p> |
| 3. | Подготовка и оформление отчетов по практике | <p>1. Методические указания по подготовке и оформлению отчета по практике. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</p> |
| 4. | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | <p>1. Методические указания по выполнению и защите выпускной квалификационной работы (бакалавриат, магистратура, специалитет). Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.</p> |

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;
- в печатной форме на языке Брайля.

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;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов: разбор практических задач и примеров, моделирование ситуаций, приводящих к тем или иным ошибкам в программе, выработка навыков выявления и исправления ошибок в процессе написания программы, построение тестовых примеров для выявления ошибок в программе и сравнения эффективности различных алгоритмов.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Для более эффективного восприятия материала часть лекций и лабораторных работ проводится с применением мультимедийного оборудования – комплекса аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю работать с графикой, текстом, звуком, видео и др., организованными в виде единой информационной среды.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме устного опроса, защиты лабораторной работы и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4) | Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4) | Наименование оценочного средства | |
|-------|---|---|--|--------------------------|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| 1 | ПК-1.2 Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем | знает современный уровень и направления развития инструментальных средств программирования на языке C++ умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием программирования на языке C++ владеет способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности | устный опрос, защита лабораторной работы, тестирование | вопросы на зачете 1-25 |

| | | | | |
|---|--|--|--|------------------------|
| 2 | ПК-1.4 Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий | знает возможности современных компьютерных технологий в области сбора и анализа научно-технической информации | устный опрос, защита лабораторной работы | вопросы на зачете 1-25 |
| | | умеет применять на практике навыки программирования и знания в области информационных технологий для обеспечения процессов сбора и анализа научно-технической информации | | |
| | | владеет способностью применять на практике знания, полученные в области программирования и информационных технологий для осуществления процессов сбора и анализа научно-технической информации | | |
| 3 | ПК-2.1 Демонстрирует навыки логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме | знает возможности современных компьютерных технологий, нацеленные на поддержание процесса логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме | устный опрос, защита лабораторной работы | вопросы на зачете 1-25 |
| | | знает возможности современных компьютерных технологий, нацеленные на поддержание процесса логичного и последовательного изложения материала научного исследования в устной и письменной форме | | |
| | | умеет использовать современные компьютерные технологии в процессе изложения материала научного исследования в устной и письменной форме | | |

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, в процессе освоения образовательной программы применяется защита лабораторной работы, устный опрос.

Примеры заданий для лабораторных работ

Определить шаблон класса CList, который должен включать в себя следующие методы: добавление элемента в список, вывод списка на экран, освобождение памяти, занимаемой списком, конструктор, деструктор, а также метод, указанный в вариантах заданий. Для описания методов шаблона класса использовать внешнюю реализацию. В функции main() создать объекты CList для элементов типа int, double, char*. Для этих объектов продемонстрировать работу всех методов шаблона класса CList.

Содержание отчета:

1. Титульный лист.
2. Постановка задачи.
3. Текст разработанной программы.
4. Тестирование разработанной программы.

Варианты заданий:

| Вариант | Задание |
|---------|---|
| 1. | Добавить в шаблон класса CList метод, удаляющий из списка последние N элементов. |
| 2. | Добавить в шаблон класса CList метод, удаляющий из списка первые N элементов. |
| 3. | Добавить в шаблон класса CList метод, удаляющий из списка все элементы, стоящие на четных позициях. Нумерацию элементов списка начинать с 0. |
| 4. | Добавить в шаблон класса CList метод, удаляющий из списка все элементы, стоящие на нечетных позициях. Нумерацию элементов списка начинать с 0. |
| 5. | Добавить в шаблон класса CList метод, удаляющий из списка каждый N-й по счету элемент. |
| 6. | Добавить в шаблон класса CList метод, меняющий местами первый и последний элемент списка. |
| 7. | Добавить в шаблон класса CList метод, дублирующий в списке все элементы со значением N. |
| 8. | Добавить в шаблон класса CList метод, дублирующий в списке каждый N-й по счету элемент. |
| 9. | Добавить в шаблон класса CList метод, удаляющий из списка все элементы со значением N. |
| 10. | Добавить в шаблон класса CList метод, инвертирующий элементы списка относительно их исходного положения. Например, исходный список: <1, 2, 3, 4>; результирующий список: <4, 3, 2, 1> |

Примеры вопросов для устного опроса

1. Что такое контейнерный класс?
2. Каковы достоинства и недостатки применения контейнерных классов?
3. Какие типы контейнеров вы знаете? Приведите примеры контейнеров каждого типа.
4. Какие поля присутствуют практически в любом виде контейнеров?

5. Что такое итератор?

Примеры тестовых заданий

| N | Вопрос | Варианты ответов | | | |
|---|---|---|--|---|---|
| 1 | Какой из кодов соответствует данному коду: <pre> switch (code) { case 0: x++; break; case 1 : y++; break; case 2: z++; break; default: a++; } </pre> | <pre> if (code == 0) x = x + 1; else if (code == 1) y = y + 1; else if (code == 2) z = z + 1; else a=a+1; </pre> а) | <pre> if (code == 0) x ++; if (code == 1) y++; if (code == 2) z++; else a++; </pre> б) | <pre> if (code = 0) x = x + 1; if (code = 1) y = y + 1; else if (code = 2) z = z + 1; else a=a+1; </pre> в) | <pre> if (code == 0) x ++; else if (code == 1) y++; if (code == 2) z++; else a++; </pre> г) |
| 2 | Чему равно значение z после выполнения следующего кода? <pre> int z=3, x=4; z=(x>0)+ ++x; </pre> | 3 5 6 Ошибка | | | |
| 3 | Какое обозначение на C++ имеет логическое И | & && AND ^ | | | |

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Синтаксис языка программирования C++. Структура программы. Идентификаторы. Служебные слова. Комментарии. Константы и переменные. Основные типы данных.
2. Синтаксис языка программирования C++. Арифметические операции. Операции отношения. Логические операции. Выражения. Приоритет операций. Использование математических функций.
3. Синтаксис языка программирования C++. Программирование разветвлений. Операторы «if», «switch», «?». Формат операторов. Блок-схемы. Примеры использования.
4. Синтаксис языка программирования C++. Программирование циклов. Циклы с пост- и предусловием. Циклы с параметром. Формат операторов. Блок-схемы. Примеры использования.
5. Понятие указателя. Работа с указателями на языке программирования C++.
6. Понятие массива. Работа с массивами на языке программирования C++.
7. Символьные строки. Работа с символьными строками на языке программирования C++.
8. Понятие структуры. Работа со структурами на языке программирования C++.

9. Функции. Понятие. Формат определения функции, возврата из функции в точку ее вызова, обращения к функции в программе. Передача параметров в функции по значению и по ссылке. Массив как параметр функции
10. Пространство имен. Операция разрешения области видимости имен.
11. Перегрузка функций. Понятие, назначение, реализация на языке C++.
12. Шаблоны функций. Понятие, назначение, реализация на языке C++.
13. Основные принципы объектно-ориентированного программирования.
14. Классы. Понятие, формат объявления, спецификаторы доступа, элементы класса.
15. Создание классов и объектов. Функции доступа. Пространство имен. Создание объекта через указатель.
16. Конструктор класса. Назначение, формат, особенности. Конструктор по умолчанию, конструктор с параметрами, неявно генерируемый конструктор.
17. Деструктор класса. Назначение, формат, особенности.
18. Шаблоны классов. Понятие, назначение, реализация на языке C++.
19. Перегрузка операторов. Операторные функции. Создание операторной функции-члена.
20. Понятие дружественной функции. Перегрузка операторов с помощью дружественных функций.
21. Понятие контейнерного класса. Назначение. Достоинства и недостатки применения контейнерных классов. Типы контейнерных классов.
22. Последовательные контейнеры. Векторы (vector), двусторонние очереди (deque), списки (list).
23. Последовательные контейнеры. Стеки (stack), очереди (queue), очереди с приоритетами (priority_queue).
24. Ассоциативные контейнеры. Словари (map), словари с дубликатами (multimap).
25. Ассоциативные контейнеры. Множества (set), множества с дубликатами (multiset), битовые множества (bitset).

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачету:

оценку «зачтено» заслуживает студент, в достаточной степени освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал и выполнивший задания, предусмотренные учебным планом без пробелов или с незначительными пробелами, практические навыки профессионального применения освоенных знаний в основном сформированы.

оценку «не зачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, значительную часть учебных заданий не выполнил, практические навыки не сформированы.

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

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- 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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1 Учебная литература

1. Белик, А. Г. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / А. Г. Белик, В. Н. Цыганенко. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-8149-3498-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/343688> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гагарина, Л. Г. Основы программирования на языке С : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.Г. Дорогова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 269 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1035562. - ISBN 978-5-16-015470-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1907425> . — Режим доступа: по подписке.

3. Гридчин, А. В. Информационные технологии. Программирование на С++ : учебно-методическое пособие / А. В. Гридчин. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 68 с. - ISBN 978-5-7782-4174-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1866900> . — Режим доступа: по подписке.

4. Программирование. Сборник задач : учебное пособие для вузов / О. Г. Архипов, В. С. Батасова, П. В. Гречкина [и др.] ; Под редакцией М. М. Марана. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-507-44322-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/223418> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Рацеев, С. М. Программирование. Лабораторный практикум / С. М. Рацеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-507-45194-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292907> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Периодические издания

1. Вестник компьютерных и информационных технологий. Научно-технический и производственный журнал. — М.: ООО «Издательский дом «Спектр». — Режим доступа: <http://www.vkit.ru/>.

2. Информационные технологии. Научно-технический и научно-производственный журнал. — Режим доступа: <http://novtex.ru/IT/>

5.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru

3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;

14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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 написания и отладки программ, программной реализации алгоритмов.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине, 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. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|---|--|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Система создания презентаций Microsoft PowerPoint |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Текстовый процессор Microsoft Word Система создания презентаций Microsoft |

| | | |
|---|---|--|
| | | PowerPoint Компиляторы для программирования на языке C++ |
| Учебные аудитории для проведения консультации | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Текстовый процессор Microsoft Word Система создания презентаций Microsoft PowerPoint Компиляторы для программирования на языке C++ |
| Учебные аудитории для проведения текущего контроля | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Текстовый процессор Microsoft Word Система создания презентаций Microsoft PowerPoint Компиляторы для программирования на языке C++ |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Текстовый процессор Microsoft Word Система создания презентаций Microsoft PowerPoint Компиляторы для программирования на языке C++ |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|--|---|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной | |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети Интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p> | |
| <p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 301)</p> | <p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети Интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p> | <p>Текстовый процессор Microsoft Word Система создания презентаций Microsoft PowerPoint Компиляторы для программирования на языке C++</p> |