

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«28» ___ 06 ___ 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.08

Технологии и методы программирования

Учебный план: 2022-2023 09.03.02 ВШПМ ИТ в медиаинд ОО №1-1-20.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Информационные технологии в медиаиндустрии
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации | |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| | Лекции | Практ. занятия | | | | | |
| 2 | УП | 17 | 34 | 100 | 29 | 5 | Экзамен, Курсовая работа |
| | РПД | 17 | 34 | 100 | 29 | 5 | |
| 3 | УП | 17 | 34 | 66 | 27 | 4 | Экзамен |
| | РПД | 17 | 34 | 66 | 27 | 4 | |
| Итого | УП | 34 | 68 | 166 | 56 | 9 | |
| | РПД | 34 | 68 | 166 | 56 | 9 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 926

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Дроздова Е.Н.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных и управляющих систем

Горина
Владимировна

Елена

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Горина
Владимировна

Елена

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области разработки программного обеспечения.

1.2 Задачи дисциплины:

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучить основные этапы решения задачи на ЭВМ, критерии качества программного обеспечения, методы спецификации программ;
- изучить основные методы и средства разработки алгоритмов и программ, приемы структурного программирования, способы представления структурных алгоритмов;
- изучить принципы и приобрести навыки проектирования архитектуры и разработки функциональных модулей программных продуктов, разработки программной документации в соответствии со стандартами.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Информационные технологии

Введение в медиадизайн

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Знать: основные линейные и нелинейные структуры данных; наиболее важные для проектной практики алгоритмы: сортировку, поиск, обработку древовидных структур; определения структурных и числовых характеристик объектов из теории графов; алгоритмы поиска в тексте, файловые структуры.

Уметь: выполнять: анализ задачи, выбор структуры данных, разработку алгоритмов решения задачи, программную реализацию выбранных алгоритмов решения, тестирование программы, исследование и анализ алгоритмов, составление документации.

Владеть: навыками выбора оптимальных структур данных, эффективных алгоритмов обработки информации и языковых конструкций, обеспечивающих реализации типовых алгоритмов и структур данных, используемых при проектировании программ различного назначения.

ОПК-3: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

Знать: базовые понятия, методы и приемы программирования на языке программирования в парадигме процедурного программирования; основные базовые понятия, методы и приемы объектно-ориентированного программирования.

Уметь: писать программы на процедурном языке программирования.

Владеть: навыками программирования на процедурном языке.

ОПК-6: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;

Знать: методы алгоритмизации и языки программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.

Уметь: применять методы и средства анализа функциональных требований к программному обеспечению

Владеть: навыками анализа функциональных требований к программному обеспечению.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|--|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | | |
| Раздел 1. Основные элементы языков программирования | 2 | | | | | О |
| Тема 1. Подпрограммы, их назначение и классификация. Формальные и фактические параметры. Передача параметров различных типов по ссылке и значению. Практическое занятие: Области доступности глобальных и локальных переменных. | | 2 | 4 | 16 | ИЛ | |
| Тема 2. Программирование с использованием процедур и функций. Модули. Интерфейс. Организация библиотек подпрограмм. Стандартные модули. Процедуры и функции. Практическое занятие: Передача параметров по значению и ссылке. | | 4 | 8 | 18 | ИЛ | |
| Раздел 2. Типы данных | | | | | | О |
| Тема 3. Типы данных пользователя. Понятие абстрактного типа данных. Структурные типы данных. Записи. Списки, стеки, множества и объединения. Практическое занятие: Решение практических задач с использованием абстрактного типа данных. Часть 1. | | 3 | 6 | 16 | ИЛ | |
| Тема 4. Операции со структурными типами. Реализация структурных типов в языках программирования высокого уровня. Абстрактные типы данных и их реализация. Практическое занятие: Решение практических задач с использованием абстрактного типа данных. Часть 2. | | 4 | 8 | 18 | ИЛ | |
| Раздел 3. Объектный подход к разработке программ | | | | | | О |
| Тема 5. Основные положения объектного подхода к разработке программ. Принципы объектного подхода: абстрагирование, ограничение доступа, модульность, иерархия, типизация, параллелизм, устойчивость. Способы распределения и заимствования шаблонов и поведения. Практическое занятие: Решение практических объектных задач. Часть 1. | | 2 | 4 | 16 | ИЛ | |
| Тема 6. Инкапсуляция и спецификация правил доступности элементов класса. Конструкторы и деструкторы. Наследование. Иерархия классов. Одиночное и множественное наследование. Способы реализации множественного наследования, их достоинства и недостатки. Таблицы виртуальных функций. Абстрактные базовые классы. Конечные производные классы. Практическое занятие: Решение практических объектных задач. Часть 2. | 2 | 4 | 16 | ИЛ | | |

| | | | | | | |
|---|---|-----|----|------|----|---|
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 17 | 34 | 100 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа) | | 4,5 | | 24,5 | | |
| Раздел 4. Отношения между объектами и/или классами. Проектирование библиотек классов | | | | | | |
| Тема 7. Отношения между объектами и/или классами. Полиморфизм. Ранее и позднее связывание. Управление последовательностью действий в объектно-ориентированной программе. Объект и процесс. Инициализация и взаимодействие объектов и процессов. Сообщения. Реализация механизмов посылки сообщений. Примеры функционирования объектно-ориентированной программы. Практическое занятие: Решение практических задач на разработку классов. Часть 1. | 3 | 4 | 8 | 8 | ИЛ | О |
| Тема 8. Проектирование библиотек классов. Виды классов: конкретный тип, абстрактный тип, узловой класс, интерфейсный класс. Динамическая идентификация типа. Управление видимостью и областью действия имен. Управление памятью. Библиотеки контейнерных классов. Номенклатура контейнеров и примеры их использования. Иерархия классов исключений. Практическое занятие: Решение практических задач на разработку классов. Часть 2. | | 4 | 8 | 10 | ИЛ | |
| Раздел 5. Методы проектирования и разработки программного обеспечения | | | | | | |
| Тема 9. Обзор методов проектирования и разработки программного обеспечения. Практическое занятие: Решение практических задач по разработке программ. Часть 1. | | 3 | 6 | 12 | ИЛ | |
| Тема 10. Основные подходы к разработке программ: процедурное, логическое, функциональное и объектно-ориентированное программирование. Процедурное и декларативное представление данных. Практическое занятие: Решение практических задач по разработке программ. Часть 2. | | 2 | 4 | 12 | ИЛ | О |
| Раздел 6. Связь между данными и операциями | | | | | | |
| Тема 11. Связь структур данных и алгоритмов их обработки с управляющими структурами языков программирования. Типы данных в языках программирования. Практическое занятие: Решение практических задач на разработку интерфейсов. Часть 1. | | 2 | 4 | 12 | ИЛ | О |
| Тема 12. Связь между данными и операциями. Абстрактные типы данных. Понятие интерфейса. Практическое занятие: Решение практических задач на разработку интерфейсов. Часть 2. | | 2 | 4 | 12 | ИЛ | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | | 17 | 34 | 66 | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | | 2,5 | | 24,5 | | |

| | | | | | |
|---|--|-----|-----|--|--|
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | 109 | 215 | | |
|---|--|-----|-----|--|--|

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):

- Целями написания курсовой работы являются:
- закрепление и углубление знаний по технологиям и методам программирования, полученных студентами в рамках изучаемой дисциплины;
 - формирование умений применять теоретические знания при решении конкретных практических задач;
 - приобретение и закрепление навыков самостоятельной работы.

Задачи курсовой работы:

- решение индивидуальной задачи в соответствии с заданием;
 - разработка алгоритма решения задачи;
 - начальное тестирование решения;
 - оформление курсовой работы в соответствии с заданными требованиями;
 - защита курсовой работы
- подготовка и защита проекта

4.2 Тематика курсовой работы (проекта):

- Примерный перечень тем курсовых работ:
1. Создание калькулятора. Спроектируйте и воплотите в жизнь красивый многофункциональный калькулятор.
 2. Определение наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного. Даны четыре числа. Определите их наибольший общий делитель. Найдите наименьшее общее кратное четырех заданных натуральных чисел.
 3. Проверка знания таблицы умножения. Напишите программу для младших школьников, проверяющую знание ими таблицы умножения от 2 до 12.
 4. Поиск букв в слове. Напишите программу для проверки, есть ли в данном слове буква «а». Если есть, то найдите номер первой из них.
 5. Поиск букв в слове. Выясните, есть ли в данном слове буква «в», стоящая на нечетном месте.
 6. Перевод числовой записи в словесную. С клавиатуры вводится некое число. Вывести его на форму словесной записи. Например, 87 – «восемьдесят семь».
 7. Запись в цифровой и словесной формах. С клавиатуры вводится число в римской записи. Записать его в цифровой десятичной и в словесной формах. Например, вводим MDCXXIV – получаем 1624 – тысяча шестьсот двадцать четыре.
 8. Вывод даты. С клавиатуры вводится дата сегодняшнего дня. Разработать и реализовать алгоритм, выводящий дату завтрашнего дня. (Обратите внимание, что месяцы имеют различное количество дней, что есть високосные годы и т.д.).
 9. Определение формы записи. Дан непустой текст, в который входят только цифры и буквы. Определить, удовлетворяет ли он следующим свойствам:
 - текст является записью десятичного числа, кратного 5;
 - текст начинается с ненулевой цифры, за которой следуют только буквы, и их количество равно числовому значению этой цифры;
 - текст состоит только из цифр;
 - текст состоит только из букв;
 - сумма числовых значений цифр, входящих в текст, равна длине текста.
 10. Подсчет слов. Подсчитайте слова в телеграмме, напишите программу, имитирующую отделение связи с очень хорошим обслуживанием. Программа должна выяснить имя клиента и в дальнейшем обращаться к нему только по имени. Запрашивается также регион, куда посылается телеграмма. Их три: Россия (коэффициент 1), страны СНГ (стоимость одного слова умножается на 2) и дальше зарубежье (стоимость одного слова умножается на 5). По России стоимость одного слова составляет 3 руб. 50 коп. (причем неважно, какой длины слово). Затем у клиента запрашивается текст телеграммы и денежная сумма, определяется количество слов, стоимость телеграммы. Если денег ровно столько, сколько надо его благодарят и прощаются. Если больше, чем надо, то ему предлагают сдачу и прощаются. Если меньше, то просят добавить необходимую сумму, а затем, после расчета, с клиентом прощаются.

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Курсовая работа выполняется обучающимися индивидуально.

Результаты представляются в виде пояснительной записки объемом 20 - 40 стр., содержащей следующие обязательные элементы:

- Введение
- Задание на курсовую работу
- Анализ предметной области.
- Построение логической структуры программы.
- Разработка интерфейса программы.
- Заключение
- Список использованных источников

Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с требованиями.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|--|
| ОПК-1 | 1. Характеризует принципы программирования с использованием процедур и функций. 2. Решает практические объектные задачи. 3. Использует принципы объектного подхода к разработке программ. | Вопросы для устного собеседования Курсовая работа |
| ОПК-3 | 1. Описывает области доступности глобальных и локальных переменных, характеризует способы реализации множественного наследования, их достоинства и недостатки. 2. Решает практические задачи с использованием абстрактного типа данных. 3. Разрабатывает программу с использованием процедур и функций. | Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированное задание Курсовая работа |
| ОПК-6 | 1. Описывает основные подходы к разработке программ. 2. Выявляет действия, которые система должна быть способной выполнить, связь входа/выхода в поведении системы. 3. Осуществляет описание поведения системы, которая будет создана. | Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированное задание Курсовая работа |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|-----------------------|--|---|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | Полное и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов работы соответствует требованиям, содержание полностью соответствует заданию. Полученные результаты представлены на основании изучения и анализа исследуемого процесса. Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы. Работа представлена к защите в требуемые сроки. |
| 4 (хорошо) | Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах несущественные ошибки, которые устраняются только в результате собеседования Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | Работа выполнена в необходимом объеме при отсутствии ошибок, что свидетельствует о самостоятельности при работе с источниками информации. Полученные результаты связаны с базовыми понятиями профессиональной области. Даны полные ответы на поставленные вопросы, но имеют место несущественные ошибки в оформлении работы или даны нечеткие выводы, или нарушены сроки предоставления работы к защите. |
| 3 (удовлетворительно) | Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием. |
| 2 | Неспособность ответить на вопрос без | Отсутствие одного или нескольких |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| (неудовлетворительно) | помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные существенные ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | обязательных элементов задания, либо многочисленные существенные ошибки в работе. Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. |
|-----------------------|---|---|

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|-----------|--|
| Семестр 2 | |
| 1 | Создание одномерных массивов в C++, особенности работы с ними |
| 2 | Организация циклов в C++. Цикл с параметром. Операторы break, continue, goto, exit |
| 3 | Организация циклов в C++. Цикл с предусловием, цикл с постусловием |
| 4 | Линейные и разветвленные алгоритмы в C++. Операторы if и множественного выбора |
| 5 | Стандартные типы данных в C++. Понятие операции. Преобразование типов |
| 6 | Алфавит языка программирования C++. Структура программы на языке и C++ |
| 7 | Парадигмы программирования. Развитие языков программирования |
| 8 | Базовые алгоритмические структуры |
| 9 | Технология разработки алгоритмов |
| 10 | Средства записи алгоритмов. Словесная запись. Блок-схемы и структурограммы |
| 11 | Понятие алгоритма. Алгоритмическая система. Алгоритмизация |
| 12 | Виды программной и эксплуатационной документации |
| 13 | Этапы решения задачи с использованием вычислительной техники |
| Семестр 3 | |
| 14 | Ссылки в языке программирования C++. Резервирование памяти в куче |
| 15 | Указатели в языке программирования C++. Нулевые указатели и указатели на тип Void |
| 16 | Указатели в языке программирования C++. Объявление и разыменовывание указателей |
| 17 | Функции в языке программирования C++. Рекурсия. Встраиваемые функции. Перегрузка функций, использование аргументов по умолчанию |
| 18 | Функции в языке программирования C++. Локальные и глобальные переменные. Строки, массивы и структуры в качестве параметров функций |
| 19 | Функции в языке программирования C++. Объявление и определение функций, параметры функций |
| 20 | Обобщенная архитектура процессора IBM PC. Понятие об адресном пространстве, понятие о моделях памяти |
| 21 | Организация ввода и вывода в языке программирования C++. Произвольный доступ к элементам двоичных файлов |
| 22 | Организация ввода и вывода в языке программирования C++. Двоичные файлы. Последовательный доступ к элементам двоичных файлов |
| 23 | Организация ввода и вывода в языке программирования C++. Стандартные файлы ввода/вывода. Текстовые файлы. Методы обработки текстовых файлов |
| 24 | Пользовательские типы данных в языке программирования C++. Объединения и перечисления – особенности создания и работы Структура жесткого диска. Файловые системы DOS и NTFS |
| 25 | Пользовательские типы данных в языке программирования C++. Структуры – особенности создания и работы. Понятие псевдонима структуры. Вложенные структуры, массивы структур |
| 26 | Строка как массив символов. Ввод/вывод строк, функции работы со строками |
| 27 | Особенности сортировки матриц в C++ |
| 28 | Создание многомерных массивов в C++, особенности работы с ними |
| 29 | Методы сортировки одномерных массивов в C++ |

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. В новом интеллектуальном телешоу участнику, проходящему в суперфинал, предлагается следующая игра: на каждом из n секторов большого барабана записывается буква латинского алфавита li . После минуты на размышления игрок указывает одну из позиций на барабане i . Его выигрыш вычисляется по такому правилу: для каждой позиции j меньшее из расстояний по и против часовой стрелке от i до j , измеренное в секторах, умножается на абсолютную величину разности номеров в алфавите букв li и lj , после чего все такие величины суммируются.

Написать программу, находящую способ получения наибольшего выигрыша?

Входные данные

Первая строка входного файла INPUT.TXT содержит натуральное число n ($1 \leq n \leq 100000$) — размер барабана. Во второй строке задаются разделенные пробелами строчные латинские буквы, записанные на барабане.

Выходные данные

В первой строке выходного файла OUTPUT.TXT выведите наибольший выигрыш, который можно получить при заданном расположении букв на барабане. Во второй строке выведите номер какого-нибудь из секторов, на который игрок должен для этого указать.

2. Написать программу, которая создает одномерный массив из N целых чисел. Количество чисел в массиве и сами числа вводятся с клавиатуры. Вывести содержимое массива на экран.

3. Написать программу, которая выводит таблицу перевода расстояний в дюймах в сантиметры для значений от n до m дюймов ($1 \text{ дюйм} = 2,54 \text{ см}$)

4. Написать программу, которая создает одномерный массив из N целых чисел. Количество чисел в массиве и сами числа вводятся с клавиатуры. Вывести содержимое массива на экран. Вывести на экран среднее арифметическое элементов массива.

5. Написать программу, которая создает одномерный массив из N целых чисел. Количество чисел в массиве и сами числа вводятся с клавиатуры. Вывести содержимое массива на экран. Вывести на экран все элементы массива больше заданного числа K .

6. Написать программу, которая создает одномерный массив из N целых чисел. Количество чисел в массиве и сами числа вводятся с клавиатуры. Вывести содержимое массива на экран. найти и вывести на экран сумму всех четных элементов массива.

7. Написать программу, которая создает одномерный массив из N целых чисел. Количество чисел в массиве и сами числа вводятся с клавиатуры. Вывести содержимое массива на экран. Найти наибольший элемент массива.

8. Написать программу, которая создает одномерный массив из N целых чисел. Количество чисел в массиве и сами числа вводятся с клавиатуры. Ввести число L . Все элементы массива больше L заменить на число 5. Вывести на экран элементы введенного массива и полученного.

9. Написать программу, которая создает одномерный массив из N целых чисел. Количество чисел в массиве и сами числа вводятся с клавиатуры. Вывести содержимое массива на экран. Найти сумму элементов массива кратных 3.

10. Написать программу, которая создает одномерный массив из N целых чисел. Количество чисел в массиве и сами числа вводятся с клавиатуры. Вывести содержимое массива на экран. Найти сумму элементов массива кратных 3.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется необходимая справочная информация.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|--|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Марченко, А. Л. | Основы программирования на C# 2.0 | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа | 2020 | http://www.iprbookshop.ru/97566.html |
| Баранова, И. В., Баранов, С. Н., Баженова, И. В., Кучунова, Е. В., Толкач, С. Г. | Объектно-ориентированное программирование на C++ | Красноярск: Сибирский федеральный университет | 2019 | http://www.iprbookshop.ru/100067.html |
| Борисенко, В. В. | Основы программирования | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа | 2020 | http://www.iprbookshop.ru/97568.html |
| Биллиг, В. А. | Основы программирования на C# | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа | 2021 | http://www.iprbookshop.ru/102033.html |
| Тракимус, Ю. В., Хиценко, В. П. | Основы программирования | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2020 | http://www.iprbookshop.ru/98722.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Липпман, С., Лажойе, Ж., Слинкин, А. | Язык программирования C++. Полное руководство | Саратов: Профобразование | 2019 | http://www.iprbookshop.ru/89862.html |
| Лобзенко, П. В., Щербань, И. В. | Учебное пособие по дисциплине Разработка кроссплатформенных приложений C++ | Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики | 2018 | http://www.iprbookshop.ru/89513.html |
| Мардашев, А. М., Панкратов, А. С., Салпагаров, С. И. | Задачи по программированию на C/C++ | Москва: Российский университет дружбы народов | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/90997.html |
| Стенли Липпман, Жози Лажойе, Слинкин А. | Язык программирования C++ | Саратов: Профобразование | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/63964.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

<https://www.python.org/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
 Microsoft Windows
 Notepad++
 Microsoft Visual Studio Community
 Microsoft Visual Studio Code
 Microsoft Visual C++ 2010 Express
 Microsoft SQL Server Management Studio
 Microsoft SQL Server Express

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Компьютерный класс | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |