

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Технологии программирования

Направление подготовки: 02.03.01 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Наука о данных

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Маклецов С.В. (Кафедра теории функций и приближений, отделение математики), smaklets@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2	Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен демонстрировать способность и готовность:

Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем;

составлять алгоритмы и записывать их на изучаемом языке программирования; обеспечивать создание дружественного интерфейса пользователя; уметь создавать объектно-ориентированные приложения, в том числе с применением стандартных библиотек расширения; применять сетевые технологии; программно работать с базами данных.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.01.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 02.03.01 "Математика и компьютерные науки (Наука о данных)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Составные типы данных (структуры, объединения).	2	4	0	0	0	2	0	4
2.	Тема 2. Динамические структуры данных: стек.	2	2	0	0	0	2	0	4
3.	Тема 3. Динамические структуры данных: очередь.	2	2	0	0	0	2	0	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
4.	Тема 4. Динамические структуры данных: одно- и двунаправленные списки.	2	4	0	0	0	4	0	4
5.	Тема 5. Динамические структуры данных: бинарные деревья	2	6	0	0	0	6	0	4
6.	Тема 6. Основы создания web-страниц на языке HTML. Основы CSS.	2	4	0	0	0	2	0	2
7.	Тема 7. Создание динамического веб-содержимого с помощью технологии CGI	2	6	0	0	0	6	0	2
8.	Тема 8. Основы программирования на интерпретируемом языке.	2	2	0	0	0	2	0	2
9.	Тема 9. Создание и использование функций в интерпретируемом языке программирования.	2	2	0	0	0	4	0	2
10.	Тема 10. Создание собственных и применение внешних модулей в интерпретируемом языке программирования. Визуализация данных.	2	2	0	0	0	2	0	2
11.	Тема 11. Математические программные пакеты, их использование при решении прикладных задач	2	2	0	0	0	4	0	6
	Итого		36	0	0	0	36	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Составные типы данных (структуры, объединения).

Создание собственных типов данных. Составные типы данных. Структура как совокупность ограниченного множества разнотипных данных. Синтаксические особенности работы с переменными структурированных типов. Объединения как совокупность различных типовых представлений для данных. Сходства и отличия структур и объединений.

Тема 2. Динамические структуры данных: стек.

Динамические структуры данных, как средство хранения множества значений с заранее неизвестным количеством элементов. Сходства с массивами. Особенности работы с совокупностью элементов, лишенных индексов. Переход по элементам динамической структуры при помощи указателей.

Стек как одна из динамических структур данных. Принцип FILO (LIFO). Реализация методов для работы со стеком: добавление элемента в стек, получения элемента с вершины стека, очистка стека. Обеспечение безопасной работы со стеком через указатели.

Тема 3. Динамические структуры данных: очередь.

Очередь как одна из динамических структур данных. Принцип FIFO (LIFO). Реализация методов для работы с очередью: добавление элемента в очередь, получение элемента из очереди, очистка данных из очереди.

Решение примеров задач, алгоритм работы которых реализуется с применением динамической структуры данных "очередь".

Тема 4. Динамические структуры данных: одно- и двунаправленные списки.

Однонаправленные и двунаправленные списки как наиболее общие случаи линейных динамических структур данных. Особенности работы со списками. Отличие списков и массивов. Методы создания сортированных списков. Добавление, удаление и поиск элементов в списках. Особенности работы с двунаправленными списками.

Тема 5. Динамические структуры данных: бинарные деревья

Деревья - представители нелинейных динамических структур данных. Бинарные деревья. Использование деревьев для ускорения поиска данных. Общий вариант алгоритма создания бинарного дерева. Необходимость балансировки деревьев. Методы большого и малого, левого и правого поворотов деревьев для их балансировки. Реализация методов добавления элемента в дерево, удаления элемента, балансировки поддерева, поиска элемента в дереве. Рассмотрения случая работы с деревом, хранящего повторяющиеся данные.

Методы обхода дерева вглубь и вширь. Совместное использование очереди и дерева. Отображение дерева на веб-странице.

Тема 6. Основы создания web-страниц на языке HTML. Основы CSS.

Язык HTML. Базовая структура HTML-документа. Основные теги языка и их атрибуты. Каскадные таблицы стилей. Создание стиля страницы. Подключение стилевого файла. Разметка страницы с помощью блоков, имеющих различные стили. Организация совместной работы с несколькими страницами (сайтом). Формы в HTML.

Тема 7. Создание динамического веб-содержимого с помощью технологии CGI

Установка и настройка веб-сервера.

Создание CGI-приложений и вывод HTML-страниц средствами языка программирования Си.

Организация получения данных, полученных от пользователя. Определение типа запроса, с помощью которого было вызвано CGI-приложение. Получение данных от пользователя, отправленных GET-запросом. Получение данных от пользователя, отправленных POST-запросом. Организация взаимодействия с пользователем, обработка пользовательских данных.

Тема 8. Основы программирования на интерпретируемом языке.

Отличие интерпретируемых языков программирования от компилируемых языков программирования. Установка и настройка среды программирования.

Базовые конструкции языка. Типы данных. Динамически типизированные переменные. Условия, циклы.

Конструкции для хранения наборов данных (списки, кортежи, словари).

Тема 9. Создание и использование функций в интерпретируемом языке программирования.

Создание функций. Особенности работы с функциями на интерпретируемом языке программирования. Вызов функций. Особенности работы с параметрами функций в Python. Формирование группы функций для решения схожих задач для создания модуля. Подключение модулей к программе. Импорт модуля, частичный импорт объектов из модуля.

Тема 10. Создание собственных и применение внешних модулей в интерпретируемом языке программирования. Визуализация данных.

Установка и подключения дополнительных библиотек для расширения функционала языка программирования.

Использование дополнительных библиотек для организации математических вычислений. Применение библиотек для выполнения математических действий над множеством данных. Работа с наборами случайных величин.

Библиотеки для построения графиков. Применение библиотеки matplotlib для визуализации математических данных. Вывод графиков функций. Задание настроек оформления визуализируемых данных. Одновременный вывод нескольких графиков.

Тема 11. Математические программные пакеты, их использование при решении прикладных задач

Изучение методов работы в пакете для осуществления математических расчетов.

Изучение элементарных математических функций; решение уравнения и систем; нахождение сумм и произведений; вычисление пределов, производных и интегралов (неопределенных и определенных); построение графиков функций заданных различными способами; работа с матрицами.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"
 Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Anaconda - сборка языка Python с набором библиотек - <https://anaconda.org/anaconda/python>

MSDN - <http://msdn.microsoft.com/ru-ru>

Интерактивный учебник языка Python - <http://pythontutor.ru/>

Интернет-университет "Интуит" - <http://intuit.ru/>

Уроки по программированию на Си++ - <https://code-live.ru/tag/cpp-manual/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на детали синтаксиса, формулировки, раскрывающие суть тех или иных технологий и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля для пометок. Не следует стесняться задавать лектору вопросы, если какие-либо аспекты лекционного материала оказались непонятными.</p> <p>При наличии технической возможности рекомендуется осуществлять во время лекции набор текста примеров на ноутбуке/планшете и их тестирование в среде программирования/онлайн-компиляторе. Это позволит легче разбираться в материале и оперативнее разрешать возникающие вопросы. При отсутствии технической возможности, примеры следует набирать и разбирать в ходе самостоятельной работы.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Работа на лабораторных занятиях предполагает систематическую и планомерную подготовку к ним. После лекции следует познакомиться с планом лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. В ходе лабораторных занятий студенты получают задания, решение которых оформляется в виде компьютерной программы. Также на занятиях у студентов есть возможность задать интересующие их вопросы по сложным, непонятым моментам и технологиям, применение которых необходимо для освоения материала курса.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа требует, изучения рекомендуемых источников, их реферирования, подготовки на их основе компьютерных программ. Важным этапом в самостоятельной работе является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки - работа с интернет-ресурсами по пройденной теме. Она предполагает: поиск контента, внимательное ознакомление, критическое осмысление содержания, применение полученной информации в решении поставленных перед студентом задач, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на семинаре.
зачет	Для успешного прохождения зачета студенту необходимо предоставить решения всех заданных в течение семестра упражнений; разбираться в профессиональных терминах, изученных в рамках курса; уметь составлять алгоритмы программ и реализовывать их в какой-либо среде разработки приложений. Ответ на зачете предполагает демонстрацию способности и готовности применить полученные знания к предлагаемым практическим заданиям. Кроме того, студенту необходимо владеть терминологией и уметь излагать основные принципы изученных технологий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 02.03.01 "Математика и компьютерные науки" и профилю подготовки "Наука о данных".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)Направление подготовки: 02.03.01 - Математика и компьютерные наукиПрофиль подготовки: Наука о данныхКвалификация выпускника: бакалаврФорма обучения: очноеЯзык обучения: русскийГод начала обучения по образовательной программе: 2018**Основная литература:**

1. Белов, В. В. Алгоритмы и структуры данных : учебник / В.В. Белов, В.И. Чистякова. - Москва :КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104748-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/766771> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Дорогов, В. Г. Основы программирования на языке C: учебное пособие / В.Г. Дорогов, Е.Г. Дорогова; Под общ. ред. проф. Л.Г. Гагариной - Москва : ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 224 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0471 8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/225634> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие / С.Р. Гуриков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 343 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-487-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924699> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
4. Хорев, П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#: учебное пособие / Хорев П.Б. - Москва: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 200 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-00091-144-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/529350> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
5. Гуриков, С. Р. Введение в программирование на языке Visual C# : учебное пособие / С.Р. Гуриков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 447 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105882-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/752394> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
6. Котеров, Д. В. PHP 7 в подлиннике: пособие / Котеров Д.В. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. - 1088 с. ISBN 978-5-9775-3725-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944774> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
7. Лисьев, Г. А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов: учебное пособие / Г.А. Лисьев, П.Ю. Романов, Ю.И. Аскерко. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 145 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a93ba6860adc5.11807424. - ISBN 978-5-16-013565-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944075> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
8. Прохоренко, Н. А. Основы Java: самоучитель: учебное пособие / Прохоренко Н.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2017. - 704 с. ISBN 978-5-9775-3785-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978545> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
9. Гуськова, О.И. Объектно ориентированное программирование в Java : учебное пособие / О. И. Гуськова. - Москва: МПГУ, 2018. - 240 с. - ISBN 978-5-4263-0648-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020593> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
10. Будилов, В. А. Интернет-программирование на Java: пособие / Будилов В.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014. - 698 с. ISBN 978-5-9775-1931-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/940239> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
11. Кара-Ушанов, В. Ю. SQL - язык реляционных баз данных: учебное пособие / Кара-Ушанов В.Ю., - 2-е изд., стер. - Москва: Флинта, Издательство Уральского университета, 2017. - 156 с. ISBN 978-5-9765-3120-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/947669> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
12. Мартишин, С. А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench: учебное пособие / С.А. Мартишин и др. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 160 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0517-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/318518> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2017. - 336 с. : ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0333-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/672965> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Канцедал, С. А. Алгоритмизация и программирование: учебное пособие / С.А. Канцедал. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с. - (Профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0355-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/429576> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
3. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2018. - 512 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0699-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/918098> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
4. Кузин, А. В. Компьютерные сети : учебное пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 190 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-453-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854772> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
5. Максимов, Н. В. Компьютерные сети : учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. - 464 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-764-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/792685> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
6. Колдаев, В. Д. Архитектура ЭВМ : учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2018. - 383 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0689-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/912831> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
7. Колдаев, В. Д. Основы алгоритмизации и программирования : учебное пособие / под ред. проф. Л. Г. Гагариной. - Москва: ИД 'ФОРУМ': ИНФРА-М, 2017. - 416 с. : ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0279-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/902236> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
8. Воронцова, Е. А. Программирование на C++ с погружением: практические задания и примеры кода - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 80 с. ISBN 978-5-16-105159-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/563294> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
9. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2017. - 416 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0331-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/775200> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
10. Прохоренок, Н. А. Python 3. Самое необходимое: пособие / Прохоренок Н.А., Дронов В.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. - 464 с. ISBN 978-5-9775-3631-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944129> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
11. Медведев, М. А. Программирование на СИ#: учебное пособие / Медведев М.А., Медведев А.Н., - 2-е изд., стер. - Москва: Флинта, Издательство Уральского университета, 2017. - 64 с. ISBN 978-5-9765-3169-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/948428> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
12. Дронов, В. А. PHP, MySQL, HTML5 и CSS 3. Разработка современных динамических Web-сайтов: пособие / Дронов В.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2016. - 688 с. ISBN 978-5-9775-3529-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944562> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
13. Прохоренок, Н. А. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Web-мастера: пособие / Прохоренок Н.А., - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. - 768 с. ISBN 978-5-9775-3130-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/943563> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
14. Хабибуллин, И. Ш. Самоучитель XML: пособие / Хабибуллин И.Ш. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. - 331 с. ISBN 978-5-9775-1973-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/940272> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.
15. Кубенский, А. А. Создание и обработка структур данных в примерах на Java: пособие / Кубенский А.А. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2015. - 320 с. ISBN 978-5-9775-1820-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/940050> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке
16. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем: учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2017. - 368 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0660-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/905531> (дата обращения: 20.02.2020). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.01.01 Технологии программирования

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 02.03.01 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Наука о данных

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.