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
Е.А. Турилова
_____ 17 февраля 2023 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Технологии программирования и работа на электронных вычислительных машинах

Направление подготовки: 15.03.03 - Прикладная механика
Профиль подготовки: Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2023

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. Насрутдинов М.Ф. (кафедра компьютерной математики и информатики, отделение педагогического образования), Marat.Nasrutdinov@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
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать основные идеи, лежащие в основе компьютерных наук, их практическое применение и возможности; основные методы алгоритмизации прикладных задач математики, механики, физики и других наук;

Должен уметь:

находить, анализировать и контекстно-обрабатывать навучно-техническую информацию с помощью компьютера; активно использовать компьютер в профессиональной и социально-бытовой сфере; создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет.

Должен владеть:

Владеть навыками применения методов компьютерных наук для различного класса задач, умением довести их до числа; базовыми знаниями в областях информатики и информационных технологий, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях.

Должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать основные идеи, лежащие в основе компьютерных наук, их практическое применение и возможности; основные методы алгоритмизации прикладных задач математики, механики, физики и других наук;

- Уметь: находить, анализировать и контекстно-обрабатывать навучно-техническую информацию с помощью компьютера; активно использовать компьютер в профессиональной и социально-бытовой сфере; создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет.

- Владеть навыками применения методов компьютерных наук для различного класса задач, умением довести их до числа; базовыми знаниями в областях информатики и информационных технологий, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.29 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.03 "Прикладная механика (Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

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 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 124 часа(ов), в том числе лекции - 62 часа(ов), практические занятия - 62 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 92 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; экзамен 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	Семестр	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. История развития вычислительной техники, ее современное состояние. Системы счисления. Кодирование информации.	1	6	0	2	0	0	0	6
2.	Тема 2. Архитектура ЭВМ. Компьютерные сети. Системы компьютерной математики .	1	8	0	10	0	0	0	12
3.	Тема 3. Введение в язык программирования С++. Компиляция, переменные, типы данных., массивы.	1	8	0	10	0	0	0	12
4.	Тема 4. Циклы. Условные операторы. Работа с файлами. Функции.	1	10	0	10	0	0	0	14
5.	Тема 5. Понятие алгоритма. Оценка сложности алгоритмов. Рекуррентные соотношения. Вычисление рекуррентных соотношений.	2	6	0	6	0	0	0	12
6.	Тема 6. Алгоритмы сортировки. Теорема о нижней оценке времени работы сортировок.	2	8	0	8	0	0	0	12
7.	Тема 7. Жадная стратегия. Стратегия разделяй и властвуй.	2	8	0	8	0	0	0	12
8.	Тема 8. Динамическое программирование	2	8	0	8	0	0	0	12
	Итого		62	0	62	0	0	0	92

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. История развития вычислительной техники, ее современное состояние. Системы счисления. Кодирование информации.

Этапы развития компьютерных технологий. ЭВМ. Закон Мура. Системы счисления: позиционные и не позиционные. Примеры систем счисления. Позиционные и не позиционные системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую. Двоичная система счисления. Шестнадцатеричная система счисления. Единицы измерения памяти (байт, килобайт и т.д.). Кодирование текстовой информации. Кодирование графической и аудио информации. Кодирование видеоинформации

Тема 2. Архитектура ЭВМ. Компьютерные сети. Системы компьютерной математики .

Основные принципы архитектуры ЭВМ. Принцип фон Неймана. Логические элементы как математическая основа. Составные части ЭВМ. Центральный процессор. Материнская плата. Оперативная и долговременная память. Периферийные устройства. Компьютерные сети. Основы Интернет. Языки разметки. Основные принципы работы в Интернет. Поисковые системы. Пакеты для символьной математики. Инженерные программы автоматизированного проектирования. Задачи, решаемы символьными пакетами. Система компьютерной математики Matlab.

Тема 3. Введение в язык программирования С++. Компиляция, переменные, типы данных., массивы.

Компилируемые и интерпретируемые языки программирования. Компиляторы gcc и набор инструментов MinGW. Интегрированная среда разработки (IDE) Visual Studio. Другие IDE. Типы данных. Описание переменных. Хранение перемененных в памяти. Массивы. Описание динамических массивов. Двумерные массивы. Ввод и вывод.

Тема 4. Циклы. Условные операторы. Работа с файлами. Функции.

Циклы: цикл while, цикл do while, цикл for. Условные операторы: условный оператор if else, логические операторы &&, ||, != . Оператор множественного выбора case switch. Работа с файлами. Понятие потока ввода вывода. Библиотека fstream. Функции. Описание функций. Передача параметров по ссылке и значению. Тип void

Тема 5. Понятие алгоритма. Оценка сложности алгоритмов. Рекуррентные соотношения. Вычисление рекуррентных соотношений.

Определение алгоритма. Основные этапы полного построения алгоритма. Основные свойства алгоритма. Способы задания алгоритмов. Блок-схемы алгоритмов. Блок схемы наиболее употребительных алгоритмов. Алгоритм вычисления суммы, алгоритм вычисления произведения, циклические алгоритмы, алгоритмы ветвления.

Тема 6. Алгоритмы сортировки. Теорема о нижней оценке времени работы сортировок.

Квадратичные сортировки. Сортировка слиянием. Сортировка кучей. Структура данных куча, стек, очередь и их реализации динамическим массивом и списками. Теорема о нижней оценке времени работы сортировок (O (n log n))

Быстрая сортировка: алгоритм, время работы, оценка работы как вероятностного алгоритма.

Тема 7. Жадная стратегия. Стратегия разделяй и властвуй.

Общее описание жадной стратегии. Примеры: Покрытие точек отрезками. Задача о выборе заявок. Задача о независимом множестве в деревьях. Коды Хаффмана. Реализация примеров на языке C++. Общее описание стратегии разделяй и властвуй. Примеры: сортировки массивов как пример стратегии, умножение Карацубы. Реализация примеров на языке C++.

Тема 8. Динамическое программирование

Общее описание принципов динамического программирования. Примеры: иллюстрация на примере вычисления чисел Фиббоначи. Наибольшая возрастающая подпоследовательность. Реализация на языке C++. Расстояние редактирования (алгоритм, оценка времени работы, изменения в алгоритме в случае взвешенного расстояние редактирования)

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)

Комбинаторные алгоритмы для программистов - http://www.intuit.ru/studies/courses/65/65/info

Основы объектно-ориентированного программирования - http://www.intuit.ru/studies/courses/71/71/info

Основы программирования на языке C - http://www.intuit.ru/studies/courses/43/43/info

Современные офисные приложения - http://www.intuit.ru/studies/courses/81/81/info

Язык программирования C++ - http://www.intuit.ru/studies/courses/17/17/info

C++ Lessons and Topics - http://functionx.com/cpp/index.htm

CyberForum.ru - форум программистов и сисадминов - http://www.cyberforum.ru/

HTML Lessons - http://functionx.com/html/index.htm

Visual C++ - http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/60k1461a.aspx

Клуб программистов - http://programmersforum.ru/

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекции приведены в виртуальной аудитории. Подготовка к лекциям включает в себя изучение, подготовку вопросов лектору. Лекции должны быть переосмыслены в свете современных ИТ-достижений, вопросы должны быть по существу. Вопросы могут быть отправлены преподавателю или по почте или по социальным сетям. Диалог по лекциям является необходимым условием успешной сдачи экзамена.
практические занятия	Практические работы посвящены различным вопросам построения приложений. Изучается литература, предложенная в виртуальной аудитории и дополнительно преподавателем. Творческое переосмысление является обязательным условием выполнения лабораторной работы по данной теме. Тема определяется легендой, методика определяется темой практической работы.
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа включает в себя изучение литературы, регулярная работа в виртуальной аудитории, самостоятельное выполнение лабораторных работ. Лабораторные работы выполняются с использованием современных компьютерных инструментов, они могут меняться в соответствии с установленным программным обеспечением.
зачет	Зачет проводится в форме тестирования. Вопросы приведены в виртуальной аудитории. Все вопросы приведены в виртуальной аудитории. Время согласуется со студентами и деканатом. . Обычно тестирование продолжается полтора часа, возможно несколько попыток, итоговая оценка ставится как арифметическое среднее этих оценок.
экзамен	Экзамен проводится в форме тестирования. Вопросы приведены в виртуальной аудитории. Все вопросы приведены в виртуальной аудитории. Время согласуется со студентами и деканатом. . Обычно тестирование продолжается полтора часа, возможно несколько попыток, итоговая оценка ставится как арифметическое среднее этих оценок.

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.

Мультимедийная аудитория.

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 15.03.03 "Прикладная механика" и профилю подготовки "Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.29 Технологии программирования и работа на электронных вычислительных машинах

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.03 - Прикладная механика

Профиль подготовки: Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Основная литература:

1. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке С++: учеб. пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. ? М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2018. ? 512 с. http://znanium.com/catalog/product/918098

2. Программирование графики на С++. Теория и примеры : учеб. пособие / В.И. Корнеев, Л.Г. Гагарина, М.В. Корнеева. ? М. : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2017. ? 517 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znanium.com]. ? (Высшее образование). ? www.dx.doi.org/10.12737/23113. http://znanium.com/catalog/product/562914

3. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#: Учебное пособие / Хорев П.Б. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 200 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-00091-144-0 http://znanium.com/catalog/product/529350

Дополнительная литература:

1. Программирование на С++ с погружением: практические задания и примеры кода - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 80 с.: 60x90 1/16. http://znanium.com/catalog/product/563294

2. Алгоритмизация и программирование : Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0355-1, 500 экз. http://znanium.com/catalog/product/429576

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.29 Технологии программирования и работа на электронных вычислительных машинах

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

Направление подготовки: 15.03.03 - Прикладная механика

Профиль подготовки: Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

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.