

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Объектно-ориентированное программирование

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Математика в цифровой экономике

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. 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
ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные понятия объектно-ориентированного программирования;
- базовый набор основных стандартных классов, для использования в объектно-ориентированных приложениях;
- принципы создания консольных приложений и приложений с графическим интерфейсом пользователя;
- базовые принципы работы с базами данных.

Должен уметь:

- создавать классы и объекты, определять, перегружать, переопределять методы;
- строить иерархию классов;
- уметь работать с коллекциями элементов.

Должен владеть:

- методами разработки консольных объектно-ориентированных приложений;
- методами разработки объектно-ориентированных приложений с графическим интерфейсом пользователя;
- методами разработки баз данных.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- способность читать и писать объектно-ориентированный код;
- готовность обеспечивать создание дружественного интерфейса пользователя.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.23.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.03.01 "Математика (Математика в цифровой экономике)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 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 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 134 часа(ов), в том числе лекции - 66 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 66 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 64 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре; экзамен в 4 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)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лаборато- рные работы, всего	Лаборато- рные в эл. форме	
1.	Тема 1. Объектно-ориентированное программирование (ООП). Основные понятия и принципы ООП. Класс Object.	3	2	0	0	0	1	0	1
2.	Тема 2. Основы синтаксиса языка программирования C#	3	2	0	0	0	2	0	2
3.	Тема 3. Объявление классов. Поля классов. Конструкторы. Уровни доступа к элементам класса.	3	2	0	0	0	2	0	2
4.	Тема 4. Методы класса. Перегрузка и переопределение методов.	3	2	0	0	0	5	0	2
5.	Тема 5. Свойства классов	3	2	0	0	0	2	0	2
6.	Тема 6. Статические элементы класса	3	2	0	0	0	2	0	2
7.	Тема 7. Перегрузка операторов в классе. Индексаторы.	3	4	0	0	0	4	0	4
8.	Тема 8. Обработка исключительных ситуаций.	3	2	0	0	0	2	0	2
9.	Тема 9. ООП Наследование. Переопределение методов базового класса.	3	4	0	0	0	4	0	4
10.	Тема 10. ООП. Абстрактные классы. Виртуальные методы.	3	2	0	0	0	2	0	2
11.	Тема 11. Работа с коллекциями.	3	4	0	0	0	4	0	4
12.	Тема 12. Создание графического интерфейса пользователя.	3	4	0	0	0	2	0	4
13.	Тема 13. Динамическое формирование и вывод изображений.	3	4	0	0	0	4	0	4
14.	Тема 14. Основы создания анимации.	4	4	0	0	0	4	0	4
15.	Тема 15. Многопоточность. Создание дополнительных потоков. Синхронизация потоков. Пулы потоков	4	4	0	0	0	4	0	4
16.	Тема 16. Модель "поставщик-потребитель"	4	4	0	0	0	4	0	3
17.	Тема 17. Поддержка обратного вызова методов. Делегаты и их применение. Модель событий.	4	2	0	0	0	4	0	4
18.	Тема 18. Базы данных. Основные понятия и определения. Создание структуры БД. Нормальные формы.	4	4	0	0	0	0	0	2
19.	Тема 19. Основы языка SQL для работы с базами данных.	4	4	0	0	0	4	0	4
20.	Тема 20. Работа с базами данных из приложений на C#	4	4	0	0	0	4	0	3
21.	Тема 21. Объектно-ориентированное программирование в PHP.	4	2	0	0	0	4	0	3
22.	Тема 22. Сохранение информации о пользователе при переходе между страницами сайта. Механизм сессий.	4	2	0	0	0	2	0	2
	Итого		66	0	0	0	66	0	64

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### **Тема 1. Объектно-ориентированное программирование (ООП). Основные понятия и принципы ООП. Класс Object.**

Объектно-ориентированное программирование (ООП). Понятия инкапсуляции, наследования и полиморфизма. Ключевые отличия объектно-ориентированной парадигмы программирования от процедурной парадигмы. Понятие класса как описания набора объектов, обладающих схожими характеристиками и способными выполнять определенные операции. Объект класса. Иерархия классов.

Класс-родоначальник всех классов иерархии - Object.

### **Тема 2. Основы синтаксиса языка программирования C#**

Платформа Microsoft .NET. Основные принципы архитектуры .NET. Особенности приложений, выполняемых на платформе .NET. C# - основной язык для .NET. Основной синтаксис языка программирования C#. Базовые синтаксические свойства и основные отличия языка C#, от языков Си/Си++. Структура программы, написанной на C#. Работа с одномерными и многомерными массивами.

### **Тема 3. Объявление классов. Поля классов. Конструкторы. Уровни доступа к элементам класса.**

Создание объектно-ориентированных приложений на C#. Объявление классов в программах на C#. Ссылочность классов. Отличие классов от структур. Создание переменных-объектов класса. Создание полей. Создание в классе различных конструкторов: по умолчанию, с параметрами, конструктора копирования, конструктора по другому типу. Ограничения и особенности различных видов конструкторов. Ключевые слова для определения уровня доступа к членам класса.

### **Тема 4. Методы класса. Перегрузка и переопределение методов.**

Объектно-ориентированное программирование. Перегрузка методов как способ создания метода с альтернативными параметрами. Переопределение операторов в классе. Выполнение арифметических операций над объектами класса. Особенности переопределения операторов. Передача параметров в операторы и возврат значений по ссылке и без.

Дружественные функции класса.

Создание операторов класса для выполнения арифметических действий с комплексными числами.

Переопределение арифметических операций и операций ввода/вывода.

### **Тема 5. Свойства классов**

Особые элементы класса - свойства - элементы, занимающие промежуточное положение между полями и методами. Назначение и использование свойств. Геттеры и сеттеры. Свойства по умолчанию. Свойства, доступные только для чтения. Разграничение уровня доступа к геттерам и сеттерам. Инициализаторы в свойствах.

### **Тема 6. Статические элементы класса**

Статические члены класса - элементы, относящиеся непосредственно к классу, а не его объектам. Использование статических элементов класса. Статические классы. Пример применения статических элементов класса для подсчета количества объектов класса. Статические методы класса. Основная функция программы как статический член класса.

### **Тема 7. Перегрузка операторов в классе. Индексаторы.**

Перегрузка операторов в C#. Улучшение читаемости кода за счет оформления определенных методов класса в качестве перегруженных операторов. Перегружаемые и неперегружаемые операторы в C#. Особенности перегрузки операторов сравнения на равенство/неравенство. Необходимость переопределения некоторых методов при перегрузке оператора сравнения на равенство. Индексатор класса и его назначение. Особенности реализации индексаторов.

### **Тема 8. Обработка исключительных ситуаций.**

Понятие исключительной ситуации. Выброс (возбуждение) исключительной ситуации с помощью ключевого слова throw. Обработка исключительных ситуаций: защищенный блок try-catch. Обработка нескольких видов исключительных ситуаций в одном защищенном блоке.

Добавление реакции на некорректные операции с комплексными числами.

Пример обработки исключительных ситуаций при работе с потоками ввода/вывода.

### **Тема 9. ООП Наследование. Переопределение методов базового класса.**

Наследование как базовое понятие объектно-ориентированного программирования. В каких случаях возникает необходимость в создании классов-потомков. Формирование иерархии классов. Переопределение методов базового класса. Совместимость типов базовых и производных классов. Особенности вызова обычных переопределенных методов.

### **Тема 10. ООП. Абстрактные классы. Виртуальные методы.**

Виртуальные методы. Особенности обращения к объектам при использовании обычных и виртуальных методов при обращении к объектам-наследникам через переменные типа класса-предка. Абстрактные классы. Чисто виртуальные методы. Понятие интерфейса. Необходимость в интерфейсах. Реализация интерфейса классом.

Обобщенное программирование.

### **Тема 11. Работа с коллекциями.**

Понятие коллекции. Виды коллекций и возможности их использования.

Создание собственных классов-коллекций, реализующих соответствующие интерфейсы (IEnumerable, IEnumerator, ICollection, IReadOnlyCollection).

Использование оператора yield.

Работа с коллекциями. Классы для работы со списками, очередями, стеком, словарем и множеством. Необобщенные и обобщенные коллекции: сходства и отличия, особенности использования.

### **Тема 12. Создание графического интерфейса пользователя.**

Создание графического интерфейса пользователя.

Отличительные особенности взаимодействия с пользователем через графический интерфейс по сравнению с консольным. Понятие очереди сообщений.

Основные стандартные графические элементы пользователя. Способы создания и размещения элементов в окне.

Реагирование на события. Обработка событий. Ввод/вывод данных в графическом интерфейсе, преобразование типов. Ввод/вывод данных в ГИП.

### **Тема 13. Динамическое формирование и вывод изображений.**

Динамическое формирование и вывод изображений. Класс для формирования динамических изображений (Graphics).

Методы для формирования графических примитивов. Использование вспомогательных классов для вывода графических данных (ручки, кисти). Вывод текстовой информации. Событие OnPaint: использование для перерисовки изображения в окне или его компоненте при необходимости.

### **Тема 14. Основы создания анимации.**

Базовые принципы создания анимированного изображения. Причины возникновения мерцания анимированного изображения. Устранения мерцания изображения с применением технологии двойной буферизации. Средства для работы с технологией двойной буферизации. Особенности построения алгоритма анимирования изображения без использования двойной буферизации и при ее использовании.

### **Тема 15. Многопоточность. Создание дополнительных потоков. Синхронизация потоков. Пулы потоков**

Многопоточность. Средства реализации параллельных вычислений на платформе .NET. Создание дополнительных подпроцессов (потоков команд). Классы, реализующие операции по созданию подпроцессов.

Необходимость создания дополнительных потоков при выводе анимированного изображения. Создание приложения, выводящего анимацию с применением отдельных подпроцессов.

### **Тема 16. Модель "поставщик-потребитель"**

Понятие шаблонов проектирования. Модель "поставщик-потребитель" как пример одного из шаблонов проектирования. Постановка задачи, реализуемой моделью "поставщик-потребитель". Создание классов поставщика, потребителя, а также класса, для обеспечения их взаимодействия. Организация совместной работы элементов модели при помощи методов ожидания и уведомления, а также синхронизации потоков. Программная реализация модели.

### **Тема 17. Поддержка обратного вызова методов. Делегаты и их применение. Модель событий.**

Понятие обратного вызова метода. Поддержка обратного вызова методов в .NET. Делегаты и их применение. Модель событий. Создание собственных событий и их обработка. Добавление и удаление слушателей событий.

Создание приложения, выводящего на экран результаты вычислений, произведенных в дополнительном потоке.

### **Тема 18. Базы данных. Основные понятия и определения. Создание структуры БД. Нормальные формы.**

Базы данных. Понятие реляционной базы данных. База данных как совокупность таблиц. Отличие таблицы БД от электронных таблиц. Элементы таблицы баз данных. Типы полей. Понятие ключа. Принципы распределения данных по таблицам базы. Нормализация таблиц баз данных. Понятие нормальных форм. Приведение таблицы базы данных к первой и второй нормальной форме. Формирование структуры базы данных. Связи между таблицами. Параметры связей между таблицами.

### **Тема 19. Основы языка SQL для работы с базами данных.**

Установка и базовая настройка сервера баз данных. Язык структурированных запросов - SQL. Основы взаимодействия с системой управления базами данных на базе языка SQL. Особенности реализации языка SQL в зависимости от типа применяемой СУБД. Диалект языка SQL под определенную СУБД. Понятия запроса. Запросы на создание таблицы. Запрос на добавление данных.

### **Тема 20. Работа с базами данных из приложений на C#**

Взаимодействие с базами данных средствами C#. Установка библиотеки для подключения к СУБД. Классы для обеспечения соединения с базой данных. Соединение, команда. Выполнение запросов различных видов. Запросы на изменение данных. Запросы на выборку. Реализация запросов на C#. Использование параметров в запросах для обеспечения большей безопасности при работе с базой данных. Формирование интерфейса пользователя для представления информации из базы данных.

Реализация приложения для работы с базами данных на C#.

### **Тема 21. Объектно-ориентированное программирование в PHP.**

Основы одного из современных интерпретируемых языков программирования. Отличия компилируемых и интерпретируемых языков программирования. Основы синтаксиса интерпретируемого языка. Базовые функции. Создание и использование классов.



Решение специализированных задач с помощью объектно-ориентированных программ, написанных с применением интерпретируемого языка.

## **Тема 22. Сохранение информации о пользователе при переходе между страницами сайта. Механизм сессий.**

Сессия как механизм сохранения и передачи информации о пользователе при переходе между различными страницами в рамках одного сайта. Регистрация пользователя на сайте и сохранение данных в файле или в базе данных.

Авторизация пользователя на сайте. Использование механизма сессий для сохранения сведений об авторизованности пользователя при его переходе между страницами.

## **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 №14-55-99бин/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

Компьютерный практикум - <http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1013609142/Makletsov.pdf>

## **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)

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

Введение в программирование C# 2.0 - <https://intuit.ru/studies/courses/109/109/info>

Программирование на языке высокого уровня C# - <https://intuit.ru/studies/courses/629/485/info>

Создание Windows-приложений на основе Visual C# - <https://intuit.ru/studies/courses/106/106/info>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	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. 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.
лабораторные работы	Работа на лабораторных занятиях предполагает систематическую и планомерную подготовку к занятию. 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. Студенту необходимо владеть терминологией и уметь излагать основные принципы изученных технологий.
экзамен	Для успешного прохождения экзамена 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 экзамене 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.

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 01.03.01 "Математика" и профилю подготовки "Математика в цифровой экономике".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Математика в цифровой экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

1. Хорев, П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C# : учебное пособие / П.Б. Хорев. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 200 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-680-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069921> (дата обращения: 23.03.2022).- Режим доступа: по подписке.
2. Гуриков, С. Р. Введение в программирование на языке Visual C# : учебное пособие / С.Р. Гуриков. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 447 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-458-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1092167> (дата обращения: 23.03.2022).- Режим доступа: по подписке.
3. Лисьев, Г.А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов : учебное пособие / Г. А. Лисьев, П. Ю. Романов, Ю. И. Аскерко. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 145 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013565-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1068576> (дата обращения: 23.03.2022).- Режим доступа: по подписке.
4. 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: 23.03.2022).- Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Кара-Ушанов, В. Ю. SQL - язык реляционных баз данных: учебное пособие / Кара-Ушанов В.Ю., - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство Уральского университета, 2017. - 156 с. ISBN 978-5-9765-3120-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/947669> (дата обращения: 23.03.2022).- Режим доступа: по подписке.
2. Мартишин, С. А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench : учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 160 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0517-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1815962> (дата обращения: 23.03.2022).- Режим доступа: по подписке.
3. Кожевникова, П. В. PHP и MySQL : учебное пособие / П. В. Кожевникова. - Ухта : УГТУ, 2020. - 51 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/209591> (дата обращения: 23.03.2022).- Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 416 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0754-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189327> (дата обращения: 23.03.2022). - Режим доступа: по подписке.
5. 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 : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 368 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0718-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1873270> (дата обращения: 23.03.2022).- Режим доступа: по подписке.
6. Сердюк, Ю. П. Параллельное программирование для многоядерных процессоров: учебное пособие / Сердюк Ю. П. , Петров А. В. - Москва : Национальный Открытый Университет 'ИНТУИТ', 2016. - 171 с. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/intuit\\_239.html](https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_239.html) (дата обращения: 23.03.2022).- Режим доступа : по подписке.

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

Направление подготовки: 01.03.01 - Математика

Профиль подготовки: Математика в цифровой экономике

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.