

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.

29 мая 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.02.01**

**МОДУЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И  
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Направление подготовки

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Программа магистратуры

«Математическое и компьютерное моделирование»

Форма обучения

очная

Квалификация

магистр

Краснодар 2020

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель дисциплины**

Основной целью освоения дисциплины «Модульно – ориентированное проектирование и реализация программного обеспечения» является формирование у будущих магистров представления о принципах проектирования и проведения работ по созданию программного продукта (алгоритмизация, программная реализация, отладка программ) для различных прикладных задач. Получение высшего профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных математических методов.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачей курса является ознакомление магистрантов с теми разделами теории алгоритмов, численных методов и программирования, применение которых, характерно для математического моделирования системы (постановка задачи, алгоритмизация, тестирование), а также в обосновании методов, выбранных для этого.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Модульно – ориентированное проектирование и реализация программного обеспечения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной, изучаемой по выбору.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования, и является основой для решения исследовательских задач. Для успешного освоения дисциплины магистрант должен владеть обязательным минимумом содержания основных образовательных программ по математике и информатике для магистрантов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК- 2.

| № п.п. | Инд-екс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                            | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                |                                                                                                                   |                                                                                                                                                      |
|--------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                     |                                                                                                                                  | знать                                                                                                                                      | уметь                                                                                                             | владеть                                                                                                                                              |
| 1.     | <b>ПК-1</b>         | Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий | основные математические понятия, аксиоматические принципы базовых математических дисциплин, правила математической логики                  | формулировать математическую задачу, анализировать возможность ее решения, оценивать адекватность результата      | Понятиями и терминологией в предметной области, методами решения основных типов задач, нормами представления результатов математических исследований |
| 2.     | <b>ПК-2</b>         | Способность проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности    | методы, применяемые при анализе управленческих задач в научно – технической сфере, в экономике, в бизнесе и в гуманитарных областях знаний | выбирать нужную программную оболочку (среду), осваивать ее возможности, тестировать результаты отработки программ | преимущественно теми программными средами, которые помогают при решении задач, имеющих строгую математическую постановку                             |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (2\*36=72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для магистрантов ОФО).

| Вид учебной работы                     | Всего часов | Семестры (часы) |   |   |   |
|----------------------------------------|-------------|-----------------|---|---|---|
|                                        |             | А               | Б | В | Г |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b> | <b>40,2</b> | <b>40,2</b>     |   |   |   |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>     | -           | -               |   |   |   |
| Занятия лекционного типа               | 14          | 14              | - | - | - |
| Лабораторные занятия                   | -           | -               | - | - | - |

|                                                                       |                                      |             |             |          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)            |                                      | 26          | 16          | -        | -        | -        |
|                                                                       |                                      |             |             |          |          |          |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                        |                                      |             |             |          |          |          |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                 |                                      | -           | -           |          |          |          |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                        |                                      | 0,2         | 0,2         |          |          |          |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                           |                                      | <b>31,8</b> | <b>31,8</b> |          |          |          |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        |                                      | 10          | 10          | -        | -        | -        |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) |                                      | 10          | 10          | -        | -        | -        |
| Подготовка к текущему контролю                                        |                                      | 11,8        | 11,8        | -        | -        | -        |
| <b>Контроль:</b>                                                      |                                      |             |             |          |          |          |
| Подготовка к экзамену                                                 |                                      | -           | -           |          |          |          |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                             | <b>час.</b>                          | <b>72</b>   | <b>72</b>   | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> |
|                                                                       | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>40,2</b> | <b>40,2</b> |          |          |          |
|                                                                       | <b>зач. ед</b>                       | <b>2</b>    | <b>2</b>    |          |          |          |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые во семестре «А» (для магистрантов ОФО).

| № раз-дела | Наименование разделов                                                                                                                                                                     | Количество часов |                   |    |    |                        |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|            |                                                                                                                                                                                           | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|            |                                                                                                                                                                                           |                  | Л                 | ЛР | ПЗ |                        |
| 1          | 2                                                                                                                                                                                         | 3                |                   |    |    | 4                      |
| 1          | Общие сведения о структурном построении крупных программ или программных оболочек (комплексов). Основные признаки и общие характеристики типов алгоритма, правила разбивки его на модули. | 22               | 4                 |    | 8  | 10                     |
| 2          | Укрупненная блок – схема и типы взаимодействия программных модулей. Оценка трудоемкости процесса программирования многомодульного алгоритма.                                              | 22               | 4                 |    | 8  | 10                     |
| 3          | Оценка возможности тестирования всего программного комплекса и его отдельных модулей. Типы тестовых программ. Постановка и решение тестовых задач.                                        | 27,8             | 6                 |    | 10 | 11,8                   |
|            | <i>Итого по дисциплине:</i>                                                                                                                                                               |                  | 14                |    | 26 | 31,8                   |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела                                                                                                                                                                      | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Форма текущего контроля |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                       |
| 1 | Общие сведения о структурном построении крупных программ или программных оболочек (комплексов). Основные признаки и общие характеристики типов алгоритма, правила разбивки его на модули. | <p>1.1 Степень универсальности программного модуля, предусмотренные возможности защиты от копирования.</p> <p>1.2 Основные типы алгоритмов (древесные – разветвленные, параллельные).</p> <p>1.3 Выбор языка программирования или привязка к подходящей программно-креативной оболочке.</p>                                                                        | Опрос                   |
| 2 | Укрупненная блок – схема и типы взаимодействия программных модулей. Оценка трудоемкости процесса программирования многомодульного алгоритма.                                              | <p>2.1 Типы обмена данных между модулями алгоритма, выбор формата ввода – вывода данных, протоколы информационного обмена.</p> <p>2.2 Автономные и сетевые алгоритмы, проблемы защиты информации в сети Интернет.</p> <p>2.3 Алгоритмы работы с удаленными сетевыми объектами, облачные технологии программирования и Blob - объекты.</p>                          | Опрос                   |
| 3 | Оценка возможности тестирования всего программного комплекса и его отдельных модулей. Типы тестовых программ. Постановка и решение тестовых задач.                                        | <p>3.1 Тестирование отдельного модуля в автономном режиме, разработка виртуального стенда для отладки однотипных программных блок-модулей.</p> <p>3.2 Использование стандартных средств антивирусной защиты, сетевые информационные фильтры.</p> <p>3.3 Запуск алгоритма тестирования всего программного комплекса, набор статистической информации для оценки</p> | Зачет                   |

|  |  |                                                                                                          |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | работы многомодульной программной среды при длительном пользовании (сопровождение программного продукта) |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

| № раз-дела | Наименование раздела | Тематика практических занятий (семинаров)                                                                                                                                                 | Форма текущего контроля |
|------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1          | Таблица 2.3.1        | Общие сведения о структурном построении крупных программ или программных оболочек (комплексов). Основные признаки и общие характеристики типов алгоритма, правила разбивки его на модули. | зачет                   |
| 2          | Таблица 2.3.1        | Укрупненная блок – схема и типы взаимодействия программных модулей. Оценка трудоемкости процесса программирования многомодульного алгоритма.                                              | зачет                   |
| 3          | Таблица 2.3.1        | Оценка возможности тестирования всего программного комплекса и его отдельных модулей. Типы тестовых программ. Постановка и решение тестовых задач.                                        | зачет                   |
| 1          | 2                    | 3                                                                                                                                                                                         | 4                       |

### 2.3.3 Лабораторные занятия УП не предусмотрены.

| № раз-дела | Наименование раздела | Наименование лабораторных работ | Форма текущего контроля |
|------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1          | 2                    | 3                               | 4                       |
|            |                      |                                 |                         |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Курсовые работы УП не предусмотрены.*

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

| № | Наименование раздела                                                                                                                                                                      | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                                                                                                                                         | 3                                                                                                   |
| 1 | Общие сведения о структурном построении крупных программ или программных оболочек (комплексов). Основные признаки и общие характеристики типов алгоритма, правила разбивки его на модули. | Ефремов И., Рахимова Н.<br><u>Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие</u> |

|   |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                    | Издатель: ОГУ, 2013                                                                                                                         |
| 2 | Укрупненная блок – схема и типы взаимодействия программных модулей. Оценка трудоемкости процесса программирования многомодульного алгоритма.       | Березкин Е. Ф.<br><u>Надежность и техническая диагностика систем: учебное пособие</u><br>Издатель: МИФИ, 2012                               |
| 3 | Оценка возможности тестирования всего программного комплекса и его отдельных модулей. Типы тестовых программ. Постановка и решение тестовых задач. | Нечаев Д.Ю., Чекмарев Ю.В. Надежность информационных систем<br>ДМК Пресс ISBN: 978-5-94074-566-2 ВПО<br>Учебная литература<br>2012, 64 стр. |

### 3. Образовательные технологии:

Разбор практических задач и примеров, моделирование ситуаций, приводящих к тем или иным ошибкам в программе, выработка навыков выявления и исправления ошибок в процессе написания программы. Построение тестовых примеров для выявления ошибок в программе и сравнения эффективности различных алгоритмов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### Используемые интерактивные образовательные технологии:

| Используемые интерактивные образовательные технологии: |                      |                                                                                                                                                                                                               |              |
|--------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Сем естр                                               | Вид занятия          | Используемые интерактивные образовательные технологии                                                                                                                                                         | Кол-во часов |
| А                                                      | Практические занятия | Дискуссия на тему: «Общие сведения о структурном построении крупных программ или программных оболочек (комплексов). Основные признаки и общие характеристики типов алгоритма, правила разбивки его на модули» | 2            |
|                                                        |                      | Дискуссия на тему: «Укрупненная блок – схема и типы взаимодействия программных модулей. Оценка трудоемкости процесса программирования многомодульного алгоритма»                                              | 2            |
|                                                        |                      | Дискуссия на тему: «Оценка возможности тестирования всего программного комплекса и его отдельных модулей. Типы тестовых программ. Постановка и решение тестовых задач»                                        | 4            |
|                                                        |                      | Итого:                                                                                                                                                                                                        |              |

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

*Текущие аттестации не предусматриваются.*

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

*Контрольные вопросы (к зачету):*

1. Структурная схема построения программного комплекса с топологией подчинения типа дерева с локальными контурами на периферийных ветвях (особенности, преимущества, недостатки).
2. Структурная схема построения программного комплекса с топологией типа паутины – с закольцовкой на нескольких уровнях подчинения и перемычками между этими уровнями (особенности, преимущества, недостатки).
3. Структурная схема построения программного комплекса с работой в глобальной сети Интернет, со взаимным обменом между программными модулями через эту сеть (особенности, преимущества, недостатки).
4. Оценка трудоемкости при построении программного обеспечения по структурной схеме с топологией подчинения типа дерева с локальными контурами на периферийных ветвях (известные примеры соответствующих программных комплексов).
5. Оценка трудоемкости при построении программного обеспечения по структурной схеме с топологией типа паутины – с закольцовкой на нескольких уровнях подчинения и перемычками между этими уровнями (известные примеры соответствующих программных комплексов).
6. Оценка трудоемкости при построении программного обеспечения с работой в глобальной сети Интернет, со взаимным обменом между программными модулями через эту сеть (известные примеры соответствующих программных комплексов).
7. Наиболее подходящие языки программирования для построения программного обеспечения по структурной схеме с топологией подчинения типа дерева с локальными контурами на периферийных ветвях.
8. Наиболее подходящие языки программирования для построения программного обеспечения по структурной схеме с топологией типа паутины – с закольцовкой на нескольких уровнях подчинения и перемычками между этими уровнями.
9. Наиболее подходящие языки программирования для построения программного обеспечения с работой в глобальной сети Интернет, со взаимным обменом между программными модулями через эту сеть.
10. Вероятностные схемы – Бернулли, Пуассона, их использование для оценки вероятности отказа при многократных однотипных испытаниях одного элемента системы.
11. Алгебра событий, вероятности отказа отдельных элементов системы как элементарные события.
12. Структурная схема системы для оценки надежности – принцип ее построения.
13. Условные вероятности, формулы полной вероятности и Байеса – их использование для оценки надежности сложной системы по ее структурной схеме.
14. Оценка надежности при многократном срабатывании сложной системы – взаимосвязь между вероятностями обработки отдельных элементов системы и связь этих вероятностей с числом срабатываний.
15. Системы автоматизированного проектирования программного обеспечения с привязкой к архитектуре многопроцессорной системы (основные понятия).

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. Богачёв, К.Ю. Основы параллельного программирования: учебное пособие / К.Ю. Богачёв. – Издательство "Лаборатория знаний", 2015. - 345 с. ISBN 978-5-9963-2995-3. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70745>

2. Боев, В.Д. Компьютерное моделирование: курс / В.Д. Боев, Р.П. Сыпченко. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 455 с.: ил.,табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233705>

3. Бродский Ю.И. Лекции по математическому и имитационному моделированию / Ю.И. Бродский. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 240 с.: ил., схем, табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3697-8; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429702>

## 5.2. Дополнительная литература:

1. Каштанов, В.А. Теория надежности сложных систем / В.А. Каштанов, А.И. Медведев. - Москва : Физматлит, 2010. - 607 с. - ISBN 978-5-9221-1132-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68415>

2. Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 286 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», *необходимых* для освоения дисциплины (модуля): Wikipedia**

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

В процессе самостоятельной работы каждый обучающийся получает задания по каждому из трех разделов дисциплины (см. табл. 2.2), которые принимаются по согласованию с преподавателем (в специально назначаемое время).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения:**

Лицензированные программы не используются, а только авторские.

## **8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем:** *Wikipedia*

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»  
(<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

|  | Вид работ                                  | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Лекционные занятия                         | Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью                                                                                                                             |
|  | Семинарские занятия                        | Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).                                                                                   |
|  | Групповые (индивидуальные) консультации    | Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением                                              |
|  | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации     |
|  | Самостоятельная работа                     | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета |