

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.

28 мая 2021 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

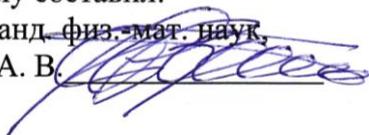
Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Модульно-ориентированное проектирование и реализация программного обеспечения» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки (уровень высшего образования: магистратура)

Программу составил:

доцент, канд. физ.-мат. наук,

Бунякин А. В.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол № 10 от 08.04.2021.

Заведующий кафедрой

математических и компьютерных методов Лежнев А. В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 3 от 12.05.2021.

Председатель УМК факультета математики и компьютерных наук Шмалько С. П.



Рецензенты:

Савенко И. В., коммерческий директор ООО «РосГлавВино»

Никитин Ю. Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций.

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 – Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	
ПК-1.1 – Демонстрирует навыки решения задач классической математики, теоретической механики, математической физики	Знает основные математические понятия, аксиоматические принципы базовых математических дисциплин, правила математической логики
	Умеет формулировать математическую задачу, анализировать возможность ее решения, оценивать адекватность результата
	Владеет понятиями и терминологией в предметной области, методами решения основных типов задач, нормами представления результатов математических исследований
ПК-1.2 – Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем	Знает методологию решения прикладных задач математическими методами
	Умеет представлять в математической форме свойства и отношения, представленные в описательной форме
	Владеет навыками интерпретации решений вариационных задач

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 - Способность проводить научные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	
ПК-2.1 - Демонстрирует практические навыки в проведении научно-исследовательской работы в профессиональной области	Знать: методы, применяемые при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, в бизнесе и в гуманитарных областях знаний
	Уметь: систематизировать, формулировать проблему исследования; проводить интерпретацию полученных результатов исследования
	Владеть: навыками структурирования результатов научно-исследовательских работ
ПК-2.2 - Составляет план решения, ставит в ходе решения промежуточные цели для достижения основной, критикует предложенный путь решения задачи и прогнозирует возможный результат	Знать: принципы системного подхода при решении практических задач
	Уметь: выбирать нужную программную оболочку (среду), осваивать ее возможности, тестировать результаты отработки программ
	Владеть: 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., их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)				
		—				
Контактная работа, в том числе:	26,2	26,2				
Аудиторные занятия (всего):	-	-				
Занятия лекционного типа	12	12	-	-	-	
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	14	14	-	-	-	
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-				
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2				
Самостоятельная работа, в том числе:	45,8	45,8				
Проработка учебного (теоретического) материала	20	20	-	-	-	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	10	10	-	-	-	
Подготовка к текущему контролю	15,8	15,8	-	-	-	
Контроль:						
Подготовка к экзамену	-	-				
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	26,2	26,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

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

№ раздела	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	2		2	10
2	Укрупненная блок – схема и типы взаимодействия программных модулей. Оценка трудоемкости процесса программирования многомодульного алгоритма.	22	4		2	20
3	Оценка возможности тестирования всего программного комплекса и его отдельных модулей. Типы тестовых программ. Постановка и решение тестовых задач.	27,8	6		10	15,8
<i>Итого по дисциплине:</i>			12		14	45,8

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.	1.1 Степень универсальности программного модуля, предусмотренные возможности защиты от копирования. 1.2 Основные типы алгоритмов (древесные – разветвленные, параллельные). 1.3 Выбор языка программирования или привязка к подходящей программно-креативной оболочке.	Опрос
2	Укрупненная блок – схема и типы взаимодействия программ-	2.1 Типы обмена данных между модулями алгоритма, выбор	Опрос

	ных модулей. Оценка трудоемкости процесса программирования многомодульного алгоритма.	формата ввода – вывода данных, протоколы информационного обмена. 2.2 Автономные и сетевые алгоритмы, проблемы защиты информации в сети Интернет. 2.3 Алгоритмы работы с удаленными сетевыми объектами, облачные технологии программирования и Blob - объекты.	
3	Оценка возможности тестирования всего программного комплекса и его отдельных модулей. Типы тестовых программ. Постановка и решение тестовых задач.	3.1 Тестирование отдельного модуля в автономном режиме, разработка виртуального стенда для отладки однотипных программных блок-модулей. 3.2 Использование стандартных средств антивирусной защиты, сетевые информационные фильтры. 3.3 Запуск алгоритма тестирования всего программного комплекса, набор статистической информации для оценки работы многомодульной программной среды при длительном пользовании (сопровождение программного продукта).	Зачет

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№ раздела	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.

№ раздела	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. <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. <u>Надежность и техническая диагностика систем: учебное пособие</u> 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. <u>Надежность информационных систем</u> ДМК Пресс ISBN: 978-5-94074-566-2 ВПО Учебная литература 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:

Семестр	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
<i>Итого:</i>			8

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 отработки 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 «ИНТУ-ИТ», 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	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети

	аттестация	"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