

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.04

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ 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 (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Подготовка в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач математического и компьютерного моделирования, информатики; получение высшего (на уровне магистра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий.

1.2 Задачи дисциплины.

Ознакомление студентов с возможностями современных вычислительных методов для решения прикладных задач, современными технологиями программирования, научить применять их на практике.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Современные технологии разработки программного обеспечения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

Знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться при изучении общих и специальных курсов, при выполнении курсовых работ, связанных с применением вычислительных методов и компьютерных технологий.

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 общекультурных/общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-1	Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	основные методы алгоритмического моделирования	применять анализ для формулировок математических задач и реализовывать их в виде компьютерных подпрограмм	Методами алгоритмического моделирования при анализе постановок математических задач
2.	ПК-3	Способен преподавать физико-математические дисциплины и информатику в сфере общего образования, среднего профессионального образования, дополнительного образования,	основные методы представления математических моделей и алгоритмов	визуализировать и наглядно представлять математические модели, данные и программный код	методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		высшего образования			

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице
(для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)		
		2	___	
Контактная работа, в том числе:	54	54		
Аудиторные занятия (всего):	40	40		
Занятия лекционного типа	14	14	-	
Лабораторные занятия	26	26	-	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	
	-	-	-	
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2		
Курсовая работа (КРП)	-	-		
Самостоятельная работа, в том числе:	67,8	67,8		
Проработка учебного (теоретического) материала	67,8	67,8	-	
Контроль:				
Подготовка к экзамену	-	-		
Общая трудоемкость	час.	108	108	-
	в том числе контактная работа	40,2	54,3	
	зач. ед	3	3	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудит орная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Синтаксис и управляющие конструкции языка Python.	8	4		6	20
2.	Модули и пакеты в Python.	8	4		8	30
3.	Последовательности и научная графика в Python	16	6		12	17,8
	Итого по дисциплине:		14		26	67,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Синтаксис и управляющие конструкции языка Python.	Компилируемые и интерпретируемые языки программирования. Примеры и сравнения. Общие сведения о языке Python и особенности его стиля программирования. Переменные, значения и их типы. Присваивание значения. Встроенные операции и функции. Основные алгоритмические конструкции. Условный оператор. Множественное ветвление. Условия равенства/неравенства. Циклы и счетчики. Определение функций. Параметры и аргументы. Вызовы функций. Оператор возврата return. Определение класса. Методы класса.	РГЗ
2.	Модули и пакеты в Python.	Основные стандартные модули и пакеты в Python. Импортирование модулей. Создание собственных модулей и их импортирование. Специализированные модули и приложения.	РГЗ
3.	Последовательности и научная графика в Python	Списки, кортежи и словари. Операторы общие для всех типов последовательностей. Специальные операторы и функции для работы со списками. Работа со словарями. Вложенные списки. Матрицы. Контейнер Figure. Область рисования. Мультиоконные рисунки. Координатные оси. Деления координатных осей. Специальные элементы рисунка в matplotlib. Особенности координатных осей. Графики в полярной системе координат. Реализация собственных функций.	РГЗ

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Синтаксис и управляющие конструкции языка Python.	Переменные, значения и их типы. Присваивание значения. Встроенные операции и функции. Основные алгоритмические конструкции. Операторы условий. Условия равенства/неравенства. Циклы и счетчики. Использование команд break, continue.	Решение задач

		Определение функций. Параметры и аргументы. Вызовы функций. Оператор возврата return.	
2.	Модули и пакеты в Python.	Основные стандартные модули и пакеты в Python. Импортирование модулей. Создание собственных модулей и их импортирование. Специализированные модули и приложения.	Решение задач
3.	Последовательности и научная графика в Python	Различные типы последовательностей и общие для них операторы. Работа со списками. Специальные операторы, функции для них. Работа со словарями. Методы словарей. Вложенные списки. Матрицы.	Решение задач

2.3.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия - не предусмотрены.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамен. К образовательным технологиям относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «Современные технологии разработки программного обеспечения» предполагает не только взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и «студент - студент». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала на практических занятиях и в процессе докладов с использованием компьютерных технологий.

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

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

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Перечень заданий и контрольных вопросов для Раздела 1

1. Используя метод наименьших квадратов, построить аппроксимационный полином для произвольного заданного набора.

2. Применяя метод наименьших квадратов, решить задачу 1

$$y''(x) + y(x) = 1, \quad y(0) = 1, y(1) = 0.$$

и сравнить результаты с методом Галёркина.

3. Известными методами найти аналитическое решение задачи и сравнить точность аппроксимации.

4. Написать процедуру для определения нулей полиномов Лобатто порядка $N=3,4,6$.

5. Написать процедуру вычисления значений интерполяционных полиномов Лобатто порядка $N=3,4,6$.

6. Написать процедуру для расчёта значений любого многочлена Гаусса-Лежандра-Лобатто порядка $N=4,5,7$.

7. Написать процедуру вычисления значений полиномов Чебышева произвольного порядка.

8. Написать процедуру вычисления значений Гаусса-Чебышева-Лобатто для произвольного порядка.

9. Написать процедуру разложения произвольной аналитической функции $f(x)$ на отрезке $[a,b]$ по полиномам Гаусса-Чебышева-Лобатто до порядка N включительно.

10. Написать процедуру вычисления интегралов на основе квадратурных формул, использующих нули полиномов Чебышева.

11. Написать процедуру вычисления интегралов на основе квадратурных формул, использующих точки Гаусса-Лежандра-Лобатто.

12. Записать вариационную формулировку задачи Дирихле для уравнения Пуассона в слабой постановке.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Варианты индивидуальных лабораторных заданий

Лабораторное задание №1

1) Число Армстронга — это такое натуральное число, которое равно сумме своих цифр, возведённых в степень, равную количеству его цифр. Найти все такие числа от 1 до n , где n вводится по запросу с клавиатуры.

2) Функция Эйлера для n — это число $\varphi(n)$ натуральных чисел, меньших, чем n , и взаимно простых с n . Найдите функцию Эйлера для введенного по запросу с клавиатуры числа n .

3) Создать функцию, проверяющую заданное натуральное число на простоту.

4) Создать функцию, вычисляющую НОК двух целых чисел a и b , по запросу введенных с клавиатуры.

Лабораторное задание №2

1) Написать программу определения количества шестизначных "счастливых" трамвайных билетов, у которых сумма первых трех цифр совпадает с суммой трех последних.

2) вещественные числа a и b запрашиваются с клавиатуры. Для a вычислить процент b от этого числа.

3) вещественные числа a , b и c запрашиваются с клавиатуры. Вычислить $ab \pmod{c}$.

Лабораторное задание №3

1) Двоичное число, введенное по запросу с клавиатуры, в случае правильной записи преобразовать в десятичное число и результат вывести на экран. В противном случае предложить ввести двоичное число заново.

2) Число из десятичной системы счисления, введенное по запросу с клавиатуры, в случае правильной записи преобразовать

а) в двоичную систему

б) в восьмеричную систему

и результат вывести на экран. В противном случае предложить ввести десятичное число заново.

3) Строку, представляющую число в шестнадцатеричной системе счисления, введенную по запросу с клавиатуры, в случае правильной записи, преобразовать в десятичное число и результат вывести на экран. В противном случае предложить ввести число в шестнадцатеричной системе заново.

Лабораторное задание №4

1) Создать функцию, осуществляющую по запросу ввод русского текста с клавиатуры и последующую его распечатку, под заголовком «Исходный текст:»

2) Создать функцию, осуществляющую частотный анализ введенного с клавиатуры текста.

3) Создать функцию, осуществляющую шифрование русского текста по методу Цезаря (сдвиг каждой буквы исходного текста вправо на 3 позиции).

4) Создать модуль из 3-х взаимосвязанных функций.

Лабораторное задание №5

1) Создать базу данных из 6-ти учащихся, в которой указывается ФИО, оценка за экзамены по трем предметам. Выбрать из них учащегося с самым низким балом и отчислить его (удалить из базы). Обновленную базу данных вывести на печать.

2) Написать программу, которая выводит на русском языке название месяца в зависимости от введенного по запросу с клавиатуры числа (1-12), либо ошибку, если данные введены неверно.

3) Составить журнал успеваемости по нескольким предметам, в котором указываются все полученные оценки по каждому предмету. В зависимости от введенного по запросу номера предмета в журнале вывести на печать его название и средний балл.

Лабораторное задание №6

1) Создать функцию, вычисляющую НОД двух натуральных чисел a и b , по запросу введенных с клавиатуры.

2) Создать функцию, проверяющую заданные натуральные числа a и b на взаимную простоту.

3) Натуральные числа a и b запрашиваются с клавиатуры. Если a и b взаимно-просты, то найти $a^{-1} \pmod{b}$, иначе сообщить, что решения не существует.

4) Создать модуль, составленный из функций 1)-3). Обязательное требование: должны использоваться встроенные функции.

5) Написать программу, которая выводит на русском языке название дня недели в зависимости от введенного по запросу с клавиатуры числа (1-7), либо ошибку, если данные введены неверно.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

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

5.1 Основная литература:

1. Буйначев, С.К. Основы программирования на языке Python: учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг. – Издательство Уральского университета, 2014. - 92 с. ISBN 978-5-7996-1198-9. — [Электронный ресурс]. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275962 (09.04.2018).

2. 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> (09.04.2018).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань».

5.2 Дополнительная литература:

1. 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>

2. Окулов, С.М. Динамическое программирование / С.М. Окулов, О.А. Пестов. – М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. – 299 с. – ISBN 978-5-9963-2572-6. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://e.lanbook.com/book/66114> (06.04.2018).

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Кибернетика и программирование» <http://e-notabene.ru/kp>

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

1. Образовательный математический сайт Exponenta. — URL: www.old.exponenta.ru

2. Сайт, содержащий необходимые дистрибутивы и полную информацию для языка программирования Python. Интерпретатор для Python можно использовать как программируемый высокоуровневый калькулятор. <https://www.python.org/>

3. Сайт, посвященный свободно распространяемому пакету Anaconda, представляющему собой библиотеку Python символьных вычислений. — URL: <https://www.anaconda.com/download/>

4. Сайт, посвященный свободно распространяемому пакету SymPy, представляющему собой библиотеку Python символьных вычислений. Сайт свободных новинок и постоянного пользовательского обновления данного пакета (реализованный на принципах Вики) . — URL: <http://github.com/sympy/sympy>

5. Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вас вопросу. — URL: <http://univertv.ru/video/matematika/>

6. Электронная библиотека IQlib образовательных и просветительских изданий. Образовательный ресурс, объединяющий в себе интернет-библиотеку и пользовательские сервисы для полноценной работы с библиотечными фондами. Свободный доступ к электронным учебникам, справочным и учебным пособиям. — URL: <http://www.iqlib.ru/>

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

В курсе используются следующие методы и формы работы:

- лекции (2 часа в неделю);
- лабораторные занятия в компьютерном классе (2 часа в неделю, выполняются задания на компьютерах и обсуждаются основные вопросы домашних заданий).

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).

8.1 Перечень информационных технологий.

- Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины.
- Проверка домашних заданий.
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

1. Операционная система MS Windows.
2. MATLAB.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Постоянно обновляемый электронный учебник (свободный доступ), содержащий полную информацию о языке программирования Python. – URL: <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>
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
---	-----------	--

1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Office PowerPoint, Python)..
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения и соответствующим программным обеспечением (Python).
3.	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.