

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.

подпись

«31» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.04**

**Современные технологии разработки  
программного обеспечения**

Направление подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) Математическое и компьютерное  
моделирование

Форма обучения очная

Квалификация магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Современные технологии разработки 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 составила:

Библия Г. Н., канд. эконом. наук, доцент кафедры МКМ



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол №10 от 07.05.2024.

Заведующий кафедрой

математических и компьютерных методов Лежнев А. В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 3 от 14.05.2024.

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



## **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 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений являющегося структурным элементом ООП ВО.

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

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий	
ИПК-1.1 Демонстрирует навыки решения задач классической математики, теоретической механики, математической физики	Знает основные методы представления математических моделей и алгоритмов Умеет визуализировать и наглядно представлять математические модели, данные и программный код. Владеет методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач
ИПК-1.2 Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач,	Знает основные методы представления математических моделей и алгоритмов Умеет визуализировать и наглядно представлять математические модели, данные и программный

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем	код. Владеет методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач
ИПК-1.3 Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей	Знает основные методы представления математических моделей и алгоритмов Умеет визуализировать и наглядно представлять математические модели, данные и программный код. Владеет методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач
ИПК-1.4 Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий	Знает основные методы представления математических моделей и алгоритмов Умеет визуализировать и наглядно представлять математические модели, данные и программный код. Владеет методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач
ИПК-1.5 Планирует и осуществляет научно-исследовательскую деятельность в математике, механике и информатике	Знает основные методы представления математических моделей и алгоритмов Умеет визуализировать и наглядно представлять математические модели, данные и программный код. Владеет методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач
ПК-3 Способен преподавать физико-математические дисциплины и информатику в сфере общего образования, среднего профессионального образования, дополнительного образования, высшего образования	
ИПК-3.1 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ, и их элементов	Знает методы математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач Умеет применять анализ для формулировок математических задач и реализовывать их в виде компьютерных подпрограмм Владеет методами алгоритмического моделирования при анализе постановок математических задач

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИПК-3.2 Понимает и объясняет сущность приоритетных направлений развития образовательной системы Российской Федерации, законов и иных нормативно-правовых актов, регламентирующих образовательную деятельность в Российской Федерации	Знает методы математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач Умеет применять анализ для формулировок математических задач и реализовывать их в виде компьютерных подпрограмм Владеет методами алгоритмического моделирования при анализе постановок математических задач
ИПК-3.3 Конструирует предметное содержание и адаптирует его в соответствии с особенностями целевой аудитории	Знает методы математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач Умеет применять анализ для формулировок математических задач и реализовывать их в виде компьютерных подпрограмм Владеет методами алгоритмического моделирования при анализе постановок математических задач

## 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)
			9
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		<b>26,2</b>	<b>26,2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		<b>26</b>	<b>26</b>
Занятия лекционного типа		12	12
Лабораторные занятия		14	14
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-
Интерактивные часы		12	12
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>81,8</b>	<b>39,8</b>
Проработка учебного (теоретического) материала		41,8	41,8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		40	40
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>32,2</b>	<b>32,2</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 в 9 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Синтаксис и управляющие конструкции языка Python.	35	4		4	27
2.	Модули и пакеты в Python.	35	4		4	27
3.	Последовательности и научная графика в Python	37,8	4		6	27,8
4.	ИКР	0,2				
	Итого по дисциплине:	108	12		14	81,8

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. Импортное модулей. Создание собственных модулей и их импортное. 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.  Определение функций. Параметры и аргументы. Вызовы функций. Оператор возврата return.	Решение задач
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.

#### Используемые интерактивные образовательные технологии:

Сем естр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
9	Лабораторные занятия	Разбор конкретных ситуаций (кейс-метод): «Синтаксис и управляющие конструкции языка Python»	4
		Разбор конкретных ситуаций (кейс-метод): «Модули и пакеты в Python»	2
		Дискуссия на тему: «Модули и пакеты в Python»	2
		Разбор конкретных ситуаций (кейс-метод): «Последовательности в Python»	2
		Разбор конкретных ситуаций (кейс-метод): «Научная графика в Python»	2
		Дискуссия на тему: «Графика в Python»	2
<i>Итого:</i>			14

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

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации



№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<p>ИПК-1.1 Демонстрирует навыки решения задач классической математики, теоретической механики, математической физики</p> <p>ИПК-1.2 Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем</p> <p>ИПК-1.3 Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей</p> <p>ИПК-1.4 Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий</p> <p>ИПК-1.5 Планирует и осуществляет</p>	<p>Знает основные методы представления математических моделей и алгоритмов</p> <p>Умеет визуализировать и наглядно представлять математические модели, данные и программный код.</p> <p>Владеет методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач</p>	<p><i>Индивидуальные лабораторные задания 1-3</i></p>	<p><i>Задания и контрольные вопросы 1-7</i></p>

	научно-исследовательскую деятельность в математике, механике и информатике			
2	ИПК-3.1 Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ, и их элементов	Знать методы математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач Умеет применять анализ для формулировок математических задач и реализовывать их в виде компьютерных подпрограмм	<i>Индивидуальные лабораторные задания 4-6</i>	<i>Задания и контрольные вопросы 8-12</i>
3	ИПК-3.2 Понимает и объясняет сущность приоритетных направлений развития образовательной системы Российской Федерации, законов и иных нормативно-правовых актов, регламентирующих образовательную деятельность в Российской Федерации  ИПК-3.3 Конструирует предметное содержание и адаптирует его в соответствии с особенностями целевой аудитории среднего профессионального образования, дополнительного образования, высшего образования	Владеет методами алгоритмического моделирования при анализе постановок математических задач		

### Перечень заданий и контрольных вопросов

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  $\phi(n)$  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. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 176 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14383-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544319>

2. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469759>

2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14638-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/478098>

### **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. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16302-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537272>

### **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](http://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.