

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

«26» мая 2023 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 2023

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 18.04.2023.

Заведующий кафедрой

математических и компьютерных методов Лежнев А. В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 3 от 20.04.2023.

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 (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, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем	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-1.3 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	Знает основные методы представления математических моделей и алгоритмов

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий	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
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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		2
Контактная работа, в том числе:	26,2	26,2
Аудиторные занятия (всего):	26	26
Занятия лекционного типа	12	12
Лабораторные занятия	14	14
Занятия семинарского типа (семинары,	-	-

практические занятия)			
Интерактивные часы		12	12
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		81,8	39,8
Проработка учебного (теоретического) материала		41,8	41,8
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		40	40
Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	32,2	32,2
	зач. ед	3	3

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№	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. 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. 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
2	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	ИПК-1.1 Демонстрирует навыки решения задач классической математики, теоретической	Знает основные методы представления математических моделей и алгоритмов	<i>Индивидуальные лабораторные задания 1-3</i>	<i>Задания и контрольные вопросы 1-7</i>

	механики, математической физики ИПК-1.2 Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем ИПК-1.3 Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей 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 ИПК-1.5 Планирует и осуществляет научно-исследовательскую деятельность в математике, механике и информатике	Умеет визуализировать и наглядно представлять математические модели, данные и программный код. Владеет методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач		
2	ИПК-3.1	Знать методы математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач	<i>Индивидуальные лабораторные задания 4-6</i>	<i>Задания и контрольные вопросы 8-12</i>
3	Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных	Умеет применять анализ для формулировок математических задач		

	образовательных программ, и их элементов 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	и реализовывать их в виде компьютерных подпрограмм 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 $\varphi(n)$ 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 системуи 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. 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>

2. 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).

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.