

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Языки и методы программирования

Кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа
01.03.02 – Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы
Математическое моделирование и вычислительная математика

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2019

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Языки и методы программирования» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными знаниями в области языков и методов программирования.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-4, профессиональных – ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия и самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы и промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Объем дисциплины 9 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 324

Объем дисциплины в очной форме

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
	Лек- ции		Лаборат- орные занятия	Практич- еские занятия	КСР	консульт- ации			
2	144	42	14	14	14			102	Экзамен
3	72	44	16	28				28	Зачет
4	108	52	26	26				56	Экзамен
итого	324	138	56	68	14			186	

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Языки и методы программирования» является ознакомление студентов с историей развития языков программирования, с парадигмами программирования, структурами данных, знакомство с методами, применяемыми в программировании, известными алгоритмами, возможностью работы с динамической памятью.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Языки и методы программирования» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Дисциплина «Языки и методы программирования» призвана содействовать знакомству студентов с языками и методами программирования и является курсом, для освоения которого необходимы теоретические знания и практические навыки, полученные по дисциплинам «Основы программирования», «Алгоритмы и анализ сложности», «Дискретная математика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	
<p>ОПК-4. Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК-4.1. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. ОПК-4.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.</p>	<p><i>Знает:</i> основные принципы документационного обеспечения профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности; алгоритмы решения стандартных организационных задач; основные понятия, теоретические положения и методы программирования на языках высокого уровня. <i>Умеет:</i> применять методы программирования при решении разнообразных задач теоретического и практического содержания. <i>Владеет:</i> методами программирования на различных языках высокого уровня для решения теоретических и практических задач.</p>
<p>ПК-5. Способен к анализу требований к программному обеспечению</p>	<p>ПК-5.1. Знает методы анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению. ПК-5.2. Умеет использовать возможности существующей программно-технической архитектуры, методологию разработки программного обеспечения и технологии программирования. ПК-5.3. Имеет практический опыт проведения оценки и обоснование рекомендуемых решений.</p>	<p><i>Знает:</i> методы структурного анализа требований к программному обеспечению <i>Умеет:</i> применять методы разработки и исследования математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых прикладных работ. <i>Владеет:</i> навыками разработки и исследования алгоритмов, протоколов, вычислительных моделей и баз данных для реализации функций и сервисов систем информационных технологий.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
Модуль 1. (название модуля)								
1	Общие принципы построения и использования языков программирования	2	1-4	4	2	2	6	Прием лабораторных и практических работ
2	Структура проекта и приложения в среде Delphi	2	5-6	2	4	8	8	Прием лабораторных и практических работ
<i>Итого по модулю 1:</i>				6	6	10	14	Контрольная работа
Модуль 2. (название модуля)								
1	Компоненты среды визуального программирования Delphi	2	7-8	2	2	8	6	Прием лабораторных и практических работ
2	Основные понятия и элементы алгоритмического языка	2	9-12	4	4	4	6	Прием лабораторных и практических работ
<i>Итого по модулю 2:</i>				6	6	12	12	Контрольная работа
Модуль 3.								
1	Структурированные типы данных в языке	2	13-16	4	4	10	18	Прием лабораторных и практических работ
<i>Итого по модулю 3:</i>				4	4	10	18	
Экзамен (подготовка, сдача)							36	Экзамен
Модуль 1.								
1	Python. Первые шаги.	3	1-4	4		8	6	Прием лабораторных и практических работ
2	Первые программы на Python.	3	5-8	4		8	6	Прием лабораторных и практических работ
<i>Итого по модулю 1:</i>				8		16	12	Контрольная работа
Модуль 2.								
1	Управляющие	3	9-12	4		8	4	Прием лабораторных

	инструкции.							и практических работ
2	Функции в языке Python.	3	13-16	4		8	8	Прием лабораторных и практических работ
	<i>Итого по модулю 2:</i>			8		16	12	Зачет
Модуль 1.								
1	Работа со списками, строками, множествами, словарями и кортежами в Python.	4	1-4	8		8	2	Прием лабораторных и практических работ
2	Работа с файлами в Python.	4	5-7	6		8	4	Прием лабораторных и практических работ
	<i>Итого по модулю 1:</i>			14		16	6	Контрольная работа
Модуль 2.								
1	Графический интерфейс программ в Python.	4	8-10	6		6	2	Прием лабораторных и практических работ
2	Основы ООП в Python.	4	11-15	10		8	4	Прием лабораторных и практических работ
	<i>Итого по модулю 2:</i>			16		14	6	
	Экзамен (подготовка, сдача)						36	Экзамен
	ИТОГО:			62	16	94	152	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1 Содержание лекционных занятий по дисциплине 2 семестр Первый модуль

Тема 1. Общие принципы построения и использования языков программирования

История развития языков высокого уровня. Основные этапы решения задачи на ЭВМ.

Тема 2. Структура проекта и приложения в среде Delphi

Система объектно-ориентированного программирования Delphi. Этапы разработки проектов на языке Delphi. Структура проекта. Управление проектом. Сохранение проекта.

Второй модуль

Тема 1. Компоненты среды визуального программирования Delphi

Компоненты Form, Label, Edit, Memo, Button и их применение.

Тема 2. Основные понятия и элементы алгоритмического языка

Алфавит языка. Синтаксис языка. Описание переменных. Структура программы. Арифметические выражения, логические выражения.

Третий модуль

Тема 5. Структурированные типы данных в языке

Массивы. Разработка программ с использованием массивов, алгоритмы сортировки. Двумерные массивы. Примеры решения задач на компьютере с применением циклов и массивов. Строки. Строковая константа, ввод строк с клавиатуры, некоторые стандартные функции для строк. Массивы строк, массив указателей, ввод массива строк из файла. Некоторые задачи со строками.

3 семестр

Первый модуль

Тема 1. Python. Первые шаги.

Понятие «алгоритм» и «программа». Знакомство с Python. Вывод информации на экран. Ввод данных в программу.

Тема 2. Первые программы на Python.

Синтаксис языка Python. Структура программы. Переменные величины. Инструкция присваивания.

Второй модуль

Тема 1. Управляющие инструкции.

Условный оператор if-elif-else. Функция range(). Операторы цикла for и while. Операторы break и continue. Обработка исключительных ситуаций.

Тема 2. Функции в языке Python.

Создание функции. Значения аргументов по умолчанию. Функция как аргумент. Рекурсия. Лямбда-функции. Локальные и глобальные переменные. Вложенные функции. Функция как результат функции.

4 семестр

Первый модуль

Тема 1. Работа со списками, строками, множествами, словарями и кортежами в Python.

Знакомство со списками. Основные операции со списками. Срезы. Вложенные списки. Работа со строками. Множества. Словари. Кортежи.

Тема 2. Работа с файлами в Python.

Работа с файлами. Чтение информации из файла. Запись в файл.

Второй модуль

Тема 1. Графический интерфейс программ в Python.

Общие вопросы. Создание виджетов. Размещение виджетов. Доступ к значениям в виджетах. Изменение конфигурации виджетов.

Тема 2. Основы ООП в Python.

Наследование. Специальные методы и поля. Перегрузка операторов.

4.3.2 Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине 2 семестр

Первый модуль

Тема 1. Общие принципы построения и использования языков программирования

Тема 2. Структура проекта и приложения в среде Delphi

Второй модуль

Тема 1. Компоненты среды визуального программирования Delphi

Тема 2. Основные понятия и элементы алгоритмического языка

Третий модуль

Тема 5. Структурированные типы данных в языке

3 семестр

Первый модуль

Тема 1. Python. Первые шаги.

Тема 2. Первые программы на Python.

Второй модуль

Тема 1. Управляющие инструкции.

Тема 2. Функции в языке Python.

4 семестр

Первый модуль

Тема 1. Работа со списками, строками, множествами, словарями и кортежами в Python.

Тема 2. Работа с файлами в Python.

Второй модуль

Тема 1. Графический интерфейс программ в Python.

Тема 2. Основы ООП в Python.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Языки и методы программирования» применяются следующие образовательные технологии: лекционно-зачетная система обучения, технология развития критического мышления, изложение теоретических положений в ходе лекционных занятий с применением современного интерактивного презентационного оборудования, проведение групповых дискуссий. Основная литература, презентации и конспекты лекций предоставляются студентам в электронном виде.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов складывается из:

- проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений);
- изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет;
- подготовки к отчетам по лабораторным работам;
- подготовки к сдаче промежуточных форм контроля.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.		
	Очная	Очно-заочная	заочная
Текущая СРС			
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	20		
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10		
самостоятельное изучение разделов дисциплины	10		
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	10		
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10		
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	10		
подготовка к экзамену (экзаменам)	10		
Итого СРС:	80		

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Процедура освоения
ОПК-4. Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. ОПК-4.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.	Устный опрос, письменный опрос
ПК-5. Способен к анализу требований к программному обеспечению	ПК-5.1. Знает методы анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению. ПК-5.2. Умеет использовать возможности существующей программно-технической архитектуры, методологию разработки программного обеспечения и технологии программирования. ПК-5.3. Имеет практический опыт проведения оценки и обоснование рекомендуемых решений.	Письменный опрос

7.2. Типовые контрольные задания

Вопросы к зачету и экзамену

1. История развития языков высокого уровня.
2. Система объектно-ориентированного программирования Delphi.
3. Этапы разработки проектов на языке Delphi.
4. Структура проекта.
5. Управление проектом.
6. Компоненты Form, Label, Edit, Memo, Button и их применение.
7. Структура программы.
8. Арифметические выражения, логические выражения.
9. Массивы. Разработка программ с использованием массивов, алгоритмы сортировки. Двумерные массивы.
10. Строки. Строковая константа, ввод строк с клавиатуры, некоторые стандартные функции для строк. Массивы строк, массив указателей, ввод массива строк из файла. Некоторые задачи со строками.
11. Проектирование главного меню.
12. Проектирование локального меню.

13. Отображение картинок.
14. Абстрактные типы данных: инкапсуляция, классы и объекты, параметризация, спецификация, реализация.
15. Круг задач, решаемых с помощью рекурсии.
16. Назначение диалоговых окон и управляющих элементов.
17. Группировка управляющих элементов.
18. Создание файла ресурсов.
19. Выражения и операторы языка C++
20. Процедуры и функции
21. Файлы
22. Указатели.
23. Алгоритмы, предназначенные для работы со списками, стеком, очередью, деревьями.

Вопросы для самоконтроля

1. Какой алгоритмический язык был положен в основу среды визуального программирования Delphi?
2. Перечислите способы запуска на компиляцию и выполнение Delphi?
3. К каким функциям главного меню интегрированной среды программирования обеспечивает доступ Панель инструментов Standard?
4. Какие страницы содержит окно Инспектора объектов?
5. Каково предназначение окна Инспектора объектов?
6. Каково должно быть свойство ReadOnly компонента Edit, чтобы во время выполнения программы пользователь не мог изменять текст поля ввода?
7. Укажите, в левой или правой колонке вкладки Events Инспектора объектов перечислены имена событий, которые может воспринимать выбранный компонент (объект).
8. Какие операторы выполняют операции целочисленное деление и деление по модулю?
9. Приведите преимущества и недостатки глобальных переменных.
10. Сколько индексов имеет каждый элемент матрицы?
11. Что обозначают индексы матрицы?
12. Какие матрицы называются квадратными?
13. Что такое главная и побочная диагонали квадратной матрицы?
14. Какое отношение индексов у элементов, расположенных над главной диагональю?
15. Что такое массив?
16. Как описываются массивы в языке Delphi?
17. На какой странице Палитры компонентов размещен компонент StringGrid?
18. Что обозначают свойства FixedRows и FixedCols компонента StringGrid?
19. Каким образом снять блокировку ввода данных в компонент StringGrid, принятую по умолчанию?

Варианты тестовых заданий

1. Для чего предназначено окно Инспектора объектов?
 - a) для отображения на нем и изменения свойств выбранных компонентов и событий, на которые будет реагировать эта форма или ее компоненты;
 - b) для изменения свойств выбранных компонентов и событий, на которые будет реагировать эта форма или ее компоненты, создания обработчиков событий;
 - c) для декоративных целей;
 - d) проектируемого Windows-приложения.
2. Какое расширение имеет файл проекта в Delphi?
 - a) dpr;
 - b) pas;
 - c) dfm;
 - d) exe.
3. Выполнение какой операции обеспечивает функция StrToFloat?
 - a) обеспечивает преобразование строкового изображения числа в его значение действительного типа;
 - b) обеспечивает преобразование действительного числа в его символьное изображение;
 - c) обеспечивает преобразование действительного числа в его двоичное представление.
4. Первоначальный код головной программы и отдельных модулей создается:
 - a) автоматически системой Delphi;
 - b) разработчиком программы;
 - c) автоматически системой Delphi, далее он недоступен для редактирования разработчиком.
5. Совпадает ли имя проекта с именем файла, в котором он сохранен?
 - a) имя проекта совпадает с именем файла, в котором он сохранен;
 - b) нет;
 - c) не обязательно.
6. Может ли вводиться комментарий в тексте программы с помощью сочетаний символов «(*)» и «(*)»?
 - a) да;
 - b) нет;
 - c) с разрешения преподавателя.
7. Какую информацию содержит файл проекта в среде Delphi?
 - a) содержит исходный код главной подпрограммы;
 - b) информацию об объектах формы и их свойствах;
 - c) процедуры обработки событий, связанных с нажатием кнопок.
8. Какую информацию содержит файл формы в среде Delphi?
 - a) в нем перечислены объекты формы и значения свойств этих объектов;

- b) информацию о формах компонент и их свойствах;
- c) перечислены все параметры компонент и их свойства.

9. Какую информацию содержит файл модуля в среде Delphi?

- a) исходный код модуля, ассоциированного с одноименной формой;
- b) процедуры обработки событий, связанных с нажатием кнопок, и описания глобальных переменных;
- c) информацию о формах объектов, компонент и их свойствах.

10. Для создания несложных пользовательских интерфейсов чаще всего используются следующие простые компоненты Delphi:

метки, поля ввода, области просмотра, кнопки. На какой странице Палитры компонент они находятся?

- a) во вкладке Samples Палитры компонент;
- b) во вкладке Standard Палитры компонент;
- c) во вкладке Additional Палитры компонент.

11. В результате выполнения оператора цикла
for i: = 1 to 50 do If x[i]>0 then x[i]:= x[i]* x[i]; :

- a) возведутся в квадрат положительные элементы массива x;
- b) перемножатся все элементы массива x;
- c) перемножатся отрицательные элементы массива x.

12. Массив – это:

- a) совокупность однотипных данных, имеющих общее имя;
- b) совокупность строк и столбцов;
- c) совокупность разнотипных данных, имеющая общее имя.

13. Выберите правильное обозначение элемента массива в Pascal:

- a) a[i];
- б) a[5];
- c) a(i);
- d) a(3);
- e) a{i}.

14. Выберите правильные варианты оператора объявления массива:

- a) var a: array[1..25] of Integer;
- b) var a: array(1..25) of Integer;
- c) var a: array[1..25] of real;
- d) var a: array[1...25] of real.

15. Найти ошибку в фрагменте программы:

```
var i: Integer;  
var s: Real;  
var a: array[1..25] of Real;  
begin  
s:=0;  
for i:= 1 to 40 do s :=s+a[i];  
end;
```

- a) значения параметра цикла i (от 26 до 40) выходят за пределы размерности объявленного массива [1..25];
- b) ошибка в операторе объявления переменной s;

с) нарушение структуры программы.

16. Какие из приведенных констант относятся к строковому типу?

a) 'CONST';

b) '5467';

c) 5467;

d) '1'.

17. Каким ключевым словом задается в разделе описания переменных строковый тип?

a) char;

b) integer;

c) byte;

d) string.

18. Какое значение примет переменная k в результате выполнения фрагмента программы?

m := 'биология';

k := 'зоо' + сору (m, 4, 5);

a) зоолог;

b) зоогия;

c) зоология;

d) биология.

19. Какое значение примет переменная a в результате выполнения фрагмента программы?

a := 'комар';

b := 'ово';

insert (b, a, б);

a) комар;

b) комарово;

c) корова;

d) ово.

20. Какой результат может дать строковая функция?

a) переменная;

b) число;

c) символ;

d) строка.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,

- участие на практических занятиях - 20 баллов,

- выполнение лабораторных заданий - 30 баллов,

- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 40 баллов,
- письменная контрольная работа - 60 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) адрес сайта курса

<http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=934> – Курс: Языки и методы программирования

б) основная литература:

1. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: для магистров и бакалавров / Павловская, Татьяна Александровна. - СПб. [и др.]: Питер, 2012. - 460 с. - (Учебник для вузов). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-94723-568-5: 357-00.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
2. Сузи Р.А. Язык программирования Python: курс / Р.А. Сузи. - 2-е изд., испр. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 327 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0109-0; То же [Электронный ресурс]. -
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233288>
3. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python / Ч. Северенс. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 231 с.: схем., ил.; То же [Электронный ресурс]. -
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184>

б) дополнительная литература:

1. Delphi: Программирование на языке высокого уровня: учеб. для студентов вузов, обуч. по направлению подгот. диплом. специалистов "Информ. и вычисл. техн." / Фаронов, Валерий Васильевич. - СПб. [и др.]: Питер, 2008. - 639 с. - (Учебник для вузов). - Допущено МО РФ. - ISBN 978-5-8046-0008-3:260-00.
Местонахождение: Научная библиотека ДГУ
2. Буйначев, С.К. Основы программирования на языке Python: учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 92 с.: табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1198-9; То же [Электронный ресурс]. -
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275962>
3. Sweigart, А. Разработка компьютерных игр на языке Python / А. Sweigart. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 505 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. -
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429009>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 —. Режим доступа:

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Яз. рус., англ.

2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://edu.dgu.ru/>

3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа:

<http://elib.dgu.ru>, свободный.

4) <https://pythontutor.ru/> - Бесплатный курс по программированию с нуля.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

При решении лабораторных заданий программистский подход непременно должен присутствовать (без него решение не будет полноценным), однако, он не должен заслонять сугубо математические (доказательство и др.) и алгоритмические (построение, оптимизация, верификация и др.) аспекты.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Python 3.7, Pycharm 2019.3 Community. Также студентам предоставляется доступ к российским и международным электронным библиотекам через компьютеры университета.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Имеется необходимая литература в библиотеке, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением.