

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра общей физики и дидактики физики

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П.А. Машаров

«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа магистратуры
Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы	Информатика в физическом образовании
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» для обучающихся по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (Магистерская программа: Информатика в физическом образовании), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 126 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

Доцент кафедры
общей физики и дидактики физики

В.В. Коломенская

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры общей физики и дидактики физики.
Протокол от 31.03.2025 г. № 10.

Заведующий кафедрой

А. В. Безус

СОГЛАСОВАНО:

Декан физико-технического
факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета
Протокол от 16.04.2025 г. № 4.

Председатель

В. Н. Котенко

Руководитель основной
образовательной программы,
кандидат физико-математических наук

А. В. Безус

31.03.2025 г.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

дисциплины программы магистратуры: *Методология и методы научных исследований; Компьютерное моделирование в физике.*

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: *Электронные ресурсы и цифровые технологии в образовании; Пользовательские прикладные программы для физиков; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Производственная практика: педагогическая практика; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Производственная практика: преддипломная практика; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.*

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.04.01 Педагогическое образование (Профиль: Информатика в физическом образовании)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.В.ДВ.4.1 Объектно-ориентированное программирование
Часть образовательной программы	Вариативная часть: выбор обучающегося
Количество зачетных единиц / всего часов	6,5 / 234

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контактная	всего	
Очная	1	1	17	17		38	72	экзамен
Очная	1	2	16	32		114	162	экзамен
Очная, всего			33	49		152	234	
Заочная	2	3	4	4		64	72	экзамен
Заочная	2	4	4	4		154	162	экзамен
Заочная, всего			8	8		218	234	

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование базовых понятий структурного и объектно-ориентированного программирования на языке Python, получение навыков программирования в этой среде и их применения в профессиональной деятельности.

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ
ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ
ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-3. Способен определять сферу применения результатов научно-исследовательских работ.	ПК-3.6. Анализирует и проводит оценку применимости объектно-ориентированного подхода в Python для решения конкретных задач.	ПК-3.6.1. Знает различные объектно-ориентированные подходы для решения конкретных научно-исследовательских задач, требующих гибкости, расширяемости и повторного использования кода. ПК-3.6.2. Умеет анализировать проблему и выявлять ее объектно-ориентированную структуру (определение классов, отношений между ними).
	ПК-3.7. Определяет потенциальные сферы применения разработанных объектно-ориентированных решений на Python в контексте конкретных предметных областей.	ПК-3.7.1. Понимает последовательность шагов и структуру разработанного объектно-ориентированного решения. ПК-3.7.2. Умеет выявлять потенциальные предметные области, где разработанное или адаптированное решение может быть применено с пользой.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Объектно-ориентированное программирование в Python	
1. Основные понятия объектно-ориентированного программирования	1.1. Парадигмы программирования. 1.2. Объект и черный ящик. 1.3. Классы и объекты. 1.4. Принципы ООП.
2. Классы и объекты в Python	2.1. Создание простейшего класса. 2.2. Конструктор. 2.3. Деструктор. 2.4. Инкапсуляция и доступ к свойствам. 2.5. Специальные методы. 2.6. Аннотации свойств.
3. Наследование	3.1. Наследование классов. 3.2. Множественное наследование.
4. Полиморфизм	4.1. Полиморфизм операторов и функций. 4.2. Полиморфизм методов класса. 4.3. Полиморфизм с наследованием.
5. Композиционный подход в объектно-	5.1. Описание задачи. 5.2. Создание классов-частей и класса-контейнера. 5.3. Создание объектов.

ориентированном программировании.	
6. Модули и пакеты в Python.	6.1. Пакеты модулей. 6.2. Выполнение модуля как скрипта.
Раздел 2. Научные вычисления в Python	
7. Массивы. Модуль numpy.	7.1. Модуль numpy. Создание и индексация массивов. 7.2. Арифметические операции и функции с массивами. 7.3. Двумерные массивы, форма массивов.
8. Графики. Модуль matplotlib.	8.1. Простые графики. 8.2. Заголовок, подписи, сетка, легенда 8.3. Несколько графиков на одном полотне. 8.4. Гистограммы, диаграммы-столбцы. Круговые и контурные диаграммы. 8.6. Трёхмерные графики. 8.7. Анимация в Matplotlib.
9. Библиотеки, встроенные в numpy.	9.1. Элементы линейной алгебры. 9.2. Быстрое преобразование Фурье. 9.3. Генерация случайных чисел.
Раздел 3. Приложения с графическим интерфейсом. Модуль Tkinter.	
10. Создание графического интерфейса средствами модуля Tkinter.	10.1. Библиотека графического интерфейса tkinter 10.2. Создание главного окна приложения.
11. Виджеты в Tkinter.	11.1. Создание и конфигурирование виджета. 11.2. Виджеты Button и Label. 11.3. События в Tkinter и их обработка. 11.4. Поле ввода Entry. 11.5. Менеджеры компоновки. 11.11. Добавление изображений на виджеты Класс Photoimage. 11.7. Привязка виджетов к переменным. 11.8. Кнопки Checkbutton. Radiobutton. 11.9. Установка родительского контейнера. Frame. 11.10. Списки Listbox. Combobox. Spinbox. 11.11. Scrollbar и прокрутка виджета. Spinbox. 11.12. Меню. 11.13. Виджет Text.
12. Окна.	12.1. Создание окон. 12.2. MessageBox. 12.3. Диалоговые окна.
13. Стилизация.	13.1. Шрифты. Установка цвета. 13.2. Курсоры. 13.3. Установка стилей. Темы.
14. Canvas.	14.1. Добавление элементов на Canvas. 14.2. Управление элементами в Canvas. 14.3. Установка тегов. 14.4. Привязка событий.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 1

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 1.	17	17	0	38	72
1. Основные понятия объектно-ориентированного программирования	3	2		4	9
2. Классы и объекты в Python	4	4		8	16
3. Наследование	2	2		6	10
4. Полиморфизм	2	2		6	10
5. Композиционный подход в объектно-ориентированном программировании.	3	4		8	15
6. Модули и пакеты в Python.	3	3		6	12
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	17	0	38	72

6.1. Форма обучения – очная, курс – 1, семестр – 2

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 2.	6	14		40	60
7. Массивы. Модуль numpy.	2	4		10	16
8. Графики. Модуль matplotlib.	2	6		16	24
9. Библиотеки, встроенные в numpy.	2	4		14	20
Раздел 3.	10	18	0	74	102
10. Создание графического интерфейса средствами модуля Tkinter.	2	2		10	14
11. Виджеты в Tkinter.	2	8		28	38
12. Окна.	2	2		10	14
13. Стилизация.	2	2		10	14
14. Canvas.	2	4		16	22
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	16	32	0	114	162

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 2, семестр – 3

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 1.	4	4		64	72
1. Основные понятия объектно-ориентированного программирования	0,5	0,5		10	11
2. Классы и объекты в Python	1	1		14	16
3. Наследование	0,5	0,5		10	11
4. Полиморфизм	0,5	0,5		10	11
5. Композиционный подход в объектно-ориентированном программировании.	0,5	0,5		10	11
6. Модули и пакеты в Python.	1	1		10	12
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	4	4	0	64	72

6.3. Форма обучения – заочная, курс – 2, семестр – 4

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС	Всего
Раздел 2.	1,5	1,5	0	54	57
7. Массивы. Модуль numpy.	0,5	0,5		20	21
8. Графики. Модуль matplotlib.	0,5	0,5		20	21
9. Библиотеки, встроенные в numpy.	0,5	0,5		14	15
Раздел 3.	2,5	2,5	0	100	105
10. Создание графического интерфейса средствами модуля Tkinter.	0,5	0,5		10	11
11. Виджеты в Tkinter.	0,5	0,5		42	43
12. Окна.	0,5	0,5		14	15
13. Стилизация.	0,5	0,5		14	15
14. Canvas.	0,5	0,5		20	21
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	4	4		154	162

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Парадигмы программирования. Императивное и декларативное программирование.
2. Объектно-ориентированный код. Объект и черный ящик.
3. Классы и объекты. Атрибуты и методы класса. Создание экземпляра класса.
4. Принципы ООП.
5. Создание простейшего класса.
6. Конструктор. Метод `__init__`.
7. Деструктор. Функция `__del__`.
8. Инкапсуляция и доступ к свойствам. Создание приватного атрибута. Геттер и сеттер.
9. Специальные методы.
10. Аннотации свойств.
11. Наследование. Подкласс и суперкласс. Множественное наследование.
12. Полиморфизм операторов, функций, методов класса. Полиморфизм с наследованием.
13. Проверка типа объекта. Функция `isinstance()`.
14. Описание задачи при композиционном подходе В ООП.
15. Создание классов-частей и класса-контейнера.
16. Создание объектов.
17. Пакеты модулей.
18. Выполнение модуля как скрипта.

Раздел 2

19. Модуль numpy. Создание и индексация массивов.
20. Арифметические операции и функции с массивами.
21. Двумерные массивы, форма массивов.
22. Простые графики.
23. Заголовок, подписи, сетка, легенда
24. Несколько графиков на одном полотне.
25. Гистограммы, диаграммы-столбцы. Круговые и контурные диаграммы.
26. Трёхмерные графики.
27. Анимация в Matplotlib.

Раздел 3

28. Создание графического интерфейса пользователя (GUI) в Python. Работа с модулем tkinter.
29. Создание главного окна приложения. Импорт модуля tkinter. Создание главного окна. Методы управления основным окном.
30. Создание и конфигурирование виджета. Свойства виджета.
31. Button – кнопка. и Label - метка.
32. События в tkinter. Привязка событий. Шаблон события.
33. Добавление изображений на виджеты Класс Photoimage.
34. Поле ввода Entry.
35. Менеджеры компоновки. Методы pack(), grid(), place().
36. Привязка виджетов к переменным.
37. Кнопки Checkbutton. Radiobutton.
38. Установка родительского контейнера. Frame.
39. Списки Listbox, Combobox. Spinbox.
40. Scrollbar и прокрутка виджета. Spinbox.
41. Главное меню окна в tkinter. Виджет Menu.
42. Многострочное текстовое поле Text.
43. Создание окон. Размер, положение заголовков окна.
44. Окно MessageBox для взаимодействия с пользователем.
45. Диалоговые окна. Модули messagebox, filedialog.
46. Шрифты. Имена шрифтов. Определение шрифта.
47. Установка цвета. Курсоры.
48. Установка стилей. Определение и применение стилей. Применение стиля ко всем виджетам. Темы.
49. Создание холстов. Класс Canvas. Добавление элементов на Canvas.
50. Управление элементами в Canvas.
51. Установка тегов. Конфигурация через тег.
52. Привязка событий. Метод tag_bind().

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Лабораторные работы:

1. Создание простейшего класса.
2. Инкапсуляция. Специальные методы.
3. Наследование.
4. Полиморфизм. Проектирование программы.
5. Двумерные массивы.
6. Построение графиков в matplotlib.
7. Анимация в Matplotlib.
8. Создание и конфигурирование виджета. Кнопка Button.
9. Метка Label. Добавление изображений на виджет.
10. Поле ввода Entry.
11. Менеджер компоновки – упаковщик pack().
12. Компоновка в виде таблицы. Метод grid().
13. Позиционирование с использованием координат. Метод place().
14. Привязка виджета к переменной.
15. Кнопка с переключателями Radiobutton.
16. Кнопка с флажками Checkbutton.
17. Установка родительского контейнера. Frame.
18. Списки. Scrollbar и прокрутка виджета.
19. Выбор значения из списка. Spinbox.
20. Создание меню.

21. Многострочное текстовое поле Text.
22. Окно MessageBox для взаимодействия с пользователем.
23. Диалоговые окна. Модули messagebox, filedialog.
24. Стилизация виджетов.
25. Двумерное рисование в Canvas. Добавление элементов.
26. Управление элементами в Canvas.
27. Конфигурация элементов в Canvas через тег.
28. Привязка событий к элементам в Canvas.

Тест по проверке теоретических и практических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже. Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т. п.).

8.1. Форма обучения – очная, семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	10
	Самостоятельная работа	20
	Лабораторные работы	30
	Итого	60
Экзамен		40
Общий итог		100

8.2. Форма обучения – очная, семестр 2

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Лабораторные работы	50
	Итого	60
Экзамен		40
Общий итог		100

8.3. Форма обучения – заочная, семестр

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	25
	Лабораторные работы	30

	Итого	60
Экзамен		40
Общий итог		100

8.4. Форма обучения – заочная, семестр 4

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Лабораторные работы	50
	Итого	60
Экзамен		40
Общий итог		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе (г. Донецк, пр. Театральный, д. 13). Для проведения лекционных и лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели и компьютеров для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете кафедры общей физики и дидактики физики (ауд. 130).

При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Любанович Б. Простой Python. Современный стиль программирования / Б. Любанович. – СПб.: Питер, 2021. – 592 с. – Текст: электронный.
2. Бизли Д. М. Язык программирования Python: справочник: пер. с англ. / Д. М. Бизли. – СПб.: Питер, 2023. – 368 с. – Текст: электронный.
3. Лутц, М. Изучаем Python, Т 1 / М. Лутц. — СПб.: Диалектика, 2019. — 832 с. — Текст: электронный.
4. Лутц, М. Изучаем Python. Т. 2 / М. Лутц. – Москва: СПб.: Диалектика, 2020. – 713 с. – Текст: электронный.
5. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 161 с. – Текст: электронный.
6. Жуков Р.А. Язык программирования Python: практикум: учеб. пособие / Р.А. Жуков. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 216 с. – Текст: электронный.
7. Сысоева М. В., Сысоев И. В. Программирование для «нормальных» с нуля на языке Python: Учебник. В двух частях. Часть 1 / М. В. Сысоева, И. В. Сысоев. – Москва: Базальт СПО; МАКС Пресс, 2023. – 184 с. – Текст: электронный.
8. Сысоева М. В., Сысоев И. В. Программирование для «нормальных» с нуля на языке Python: Учебник. В двух частях. Часть 2 / М. В. Сысоева, И. В. Сысоев. – Москва: Базальт СПО; МАКС Пресс, 2023. – 184 с. – Текст: электронный.
9. Шапошникова С.В. Python. Введение в программирование. / С.В. Шапошникова – Интернет-издание "Лаборатория юного линуксоида", 2021. – 159 с. Текст: электронный.

10.2. Дополнительная литература

10. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python: учебное пособие / Ч. Северенс. – Москва: ИНТУИТ, 2016. – 231 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС.
11. Сузи, Р. А. Язык программирования Python \: учебное пособие / Р. А. Сузи. – Москва : ИНТУИТ, 2016. – 350 с. – Текст: электронный // Лань: ЭБС.
12. Лутц, М. – Изучаем Python / М. Лутц. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 1280 с.
13. Анисимов, А. Е. Сборник заданий по основам программирования: учебное пособие / А.Е. Анисимов, В.В. Пупышев. – М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 348 с. – Текст: электронный.
14. Прохоренок Н. А. Python. Самое необходимое / Н. А. Прохоренок. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург. – 2010, 416 с – Текст: электронный.
15. Шелудько В.М. Язык программирование высокого уровня Python. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет. – 2017, 107 с. – Текст: электронный.
16. Сорокин С.В. Введение в программирование на языке Python. Практикум. – Тверь: Тверской государственный университет. – 2015, 23 с. – Текст: электронный.
17. Москвина О. А., Пылькин А.Н. Примеры и задачи по программированию на паскале и питоне. Фонд оценочных средств для промежуточных аттестаций. – М.: Курс. – 2018, 192 с. – Текст: электронный.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019– . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.

2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000– . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014– . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно–библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. ЭБС Юрайт: электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. Электронно–библиотечная система ДонГУ: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016 – – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. Электронный каталог Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. Электронный архив ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.
9. Официальный сайт Python. - – URL: <https://www.python.org/> (дата обращения: 05.03.2024). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).