

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Основы программирования Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Гильфанов А.К. , Костерина Е.А.

Рецензент(ы):

Зарипов Ш.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Зарипов Ш. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 242417

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Гильфанов А.К. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии , artur.gilfanov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Костерина Е.А. кафедра моделирования экологических систем отделение экологии , Ekaterina.Kosterina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

знакомство с основами теории алгоритмов и структур данных и приобретение навыков их применения для решения практических задач.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина "Алгоритмы и структуры данных" (ФТД.Б.3) осваивается на 2 курсе (4 семестр) и развивает представление о теории алгоритмов и структур данных. Для ее освоения нужны знания по высшей математике, представление об информационных технологиях и начальные навыки программирования. Освоение данной дисциплины способствует развитию навыков программирования и построения эффективных алгоритмов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владением методами химического анализа, владением знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; владением навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	владением профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	владением базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-14 (профессиональные компетенции)	владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии
ПК-18 (профессиональные компетенции)	владением знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития
ПК-2 (профессиональные компетенции)	владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия
ПК-20 (профессиональные компетенции)	владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации и использовать теоретические знания на практике; методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основы теории алгоритмов и структур данных.

2. должен уметь:

строить эффективные алгоритмы для решения практических задач.

3. должен владеть:

языком программирования Python на базовом уровне.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

осваивать другие языки программирования

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие понятия языков программирования. Общая информация о языке Python.	5	1	2	2	0	
2.	Тема 2. Структурное программирование на языке Python	5	2-4	2	2	0	Письменное домашнее задание Письменная работа
3.	Тема 3. Использование функций в языке Python	5	5-6	2	2	0	
4.	Тема 4. Структуры данных в Python	5	7-8	2	2	0	Письменная работа Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Использование стандартной библиотеки Python	5	9-11	2	2	0	
6.	Тема 6. Использование дополнительных библиотек в Python	5	12-14	4	4	0	
7.	Тема 7. Основы объектно-ориентированного программирования	5	15-16	4	4	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие понятия языков программирования. Общая информация о языке Python.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные понятия программирования и языков программирования. Компилируемые и интерпретируемые языки программирования. История и обзор возможностей языка Python.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Установка программы. Понятие переменной. Типы данных. Арифметические выражения. Простые программы с линейной структурой.

Тема 2. Структурное программирование на языке Python

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Ввод-вывод данных. Управляющие структуры в языке Python. Условная структура. Понятие блока операторов. Цикл с предусловием while. Цикл с параметром for.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Программы со структурой ветвления. Программа решения квадратного уравнения, решения системы линейных уравнений. Программы с циклической структурой. Табулирование функций. Расчет траектории брошенного мяча.

Тема 3. Использование функций в языке Python

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие функции. Основания для использования функций. Процедурное программирование. Создание функций в программах. Создание своих модулей, пакетов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Создание функций вычисления определенного интеграла. Создание функции вычисления математических функций. Разработка своего модуля на основе созданных функций.

Тема 4. Структуры данных в Python

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие структуры данных. Структуры данных в языке Python. Различные реализации коллекций: кортежи, списки, множества, словари. Использование структур для решения различных задач.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение различных статистических задач анализа данных, записанных в виде коллекции: простые расчеты, корреляционный анализ, дисперсионный анализ.

Тема 5. Использование стандартной библиотеки Python

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обзор стандартной библиотеки Python. Запись и чтение двоичных файлов. Запись и синтаксический анализ текстовых файлов. Запись и синтаксический анализ XML. Регулярные выражения. Основы работы с базами данных в Python. Базы данных DBM. Базы данных SQL.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Чтение и обработка данных, записанных в файл. Запись, чтение и обработка данных, записанных в базу данных.

Тема 6. Использование дополнительных библиотек в Python

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Установка, обзор и использование графической библиотеки Matplotlib. Установка, обзор и использование библиотеки работы с массивами NumPy. Установка, обзор и использование библиотеки научных инструментов SciPy.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Построение двумерных и трехмерных графиков, изолиний, анимаций. Решение научных задач с помощью библиотек NumPy и SciPy.

Тема 7. Основы объектно-ориентированного программирования

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Концепция объектно-ориентированного программирования. Наследование, инкапсуляция и полиморфизм. Особенности реализации в Python.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Создание собственных классов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Общие понятия языков программирования. Общая информация о языке Python.	5	1	Домашнее задание по теме "Программы с линейной структурой"	8	Проверка домашнего задания, обсуждение.
2.	Тема 2. Структурное программирование на языке Python	5	2-4	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа
3.	Тема 3. Использование функций в языке Python	5	5-6	Домашние задания по темам: "Создание функций", "Создание модуля"	7	Проверка домашнего задания, обсуждение.
4.	Тема 4. Структуры данных в Python	5	7-8	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа
5.	Тема 5. Использование стандартной библиотеки Python	5	9-11	Домашние задание по темам: "Запись и чтение файлов", "Работа с базами данных"	7	Проверка домашнего задания, обсуждение.
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Основная часть теоретического материала дается в форме лекций. Во время лекций разбираются конкретные задачи и показываются способы их решения. Часть лекций читается с использованием компьютерных презентаций. Практические занятия проводятся в компьютерном классе. В интерактивной форме проходят все практические занятия, во время которых предполагаются вопросы студентов, ответы на них и рекомендации со стороны преподавателя. Интерактивные формы проведения занятий составляют 35% аудиторной нагрузки.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Общие понятия языков программирования. Общая информация о языке Python.

Проверка домашнего задания, обсуждение. , примерные вопросы:

Написать программу расчета концентрации загрязнений в некоторой точке.

Тема 2. Структурное программирование на языке Python

домашнее задание , примерные вопросы:

Написать программу решения квадратного уравнения, решения системы линейных уравнений.

письменная работа , примерные вопросы:

1. Последовательность задается рекуррентной формулой $a_{n+2}=a_n+a_{n+1}$. Написать программу, которая вычисляет сумму первых n членов последовательности, где n задается с клавиатуры, члены последовательности a_1 и a_2 ? случайные числа из диапазона $[0, 1]$.

Составить блок-схему. 2. Написать функцию, возвращающую $y=x^2+2x+1$ Протабулировать функцию на отрезке $[x_1, x_2]$ с шагом dx . Значения x_1, x_2, dx задаются с клавиатуры.

Предусмотреть действия на ввод некорректных значений (x_2 должно быть больше x_1 , dx должно быть меньше хотя бы одной пятой длины отрезка).

Тема 3. Использование функций в языке Python

Проверка домашнего задания, обсуждение. , примерные вопросы:

Написать функцию вычисления определенного интеграла. Написать программа вычисления экспоненциальной функции с помощью ряда Тейлора. Создать модуль.

Тема 4. Структуры данных в Python

домашнее задание , примерные вопросы:

Написать программу расчета среднего квадратичного отклонения по выборке, коэффициента корреляции по двум выборкам.

письменная работа , примерные вопросы:

В одномерном массиве, состоящем из n целых элементов, вычислить: 1) произведение элементов массива с четными номерами; 2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним нулевыми элементами. Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все положительные элементы (элементы, равные 0, считать положительными), а потом ? отрицательные.

Тема 5. Использование стандартной библиотеки Python

Проверка домашнего задания, обсуждение. , примерные вопросы:

Написать программу чтения данных из текстового файла.

Тема 6. Использование дополнительных библиотек в Python

Тема 7. Основы объектно-ориентированного программирования

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Для аттестации по итогам освоения дисциплины проводится экзамен. Текущий контроль успеваемости и контроль выполнения самостоятельной работы осуществляются путем письменного опроса студентов на лекциях, проверки решений на практических занятиях и по результатам выполнения контрольной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает проработку теоретического материала и развитие практических навыков с использованием основной и дополнительной литературы и Интернет-источников, а также выполнение контрольного задания.

Примеры вопросов аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Основные типы данных языка программирования Python.
2. Условный оператор и операторы цикла.
3. Массивы. Операции над массивами. Срез массива.

4. Вычисление максимального и минимального элемента массива.
5. Вычисление суммы и произведения элементов массива.
6. Вычисление количества элементов, обладающих определенным признаком.
7. Условия всеобщности и существования для элементов массива (все ли элементы массива обладают некоторым свойством или существует ли элемент, обладающий некоторым свойством).
8. Последовательный поиск в массиве. Анализ трудоемкости.
9. Двоичный поиск в массиве. Анализ трудоемкости.
10. Алгоритм выборки элементов массива.
11. Сортировка вставками.
12. Пузырьковая сортировка.
13. Сортировка Шелла
14. Пирамидальная сортировка.
15. Слияние последовательностей.
16. Использование функций в программах.
17. Рекурсивные функции.
18. Быстрая сортировка.
19. Задача оптимального выбора.
20. Концепция структуры данных.
21. Линейные списки.
22. Стеки. Способы реализации.
23. Очереди. Способы реализации.
24. Бинарные деревья.
25. Задача поиска подстроки. Простейшие решения.
26. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
27. Алгоритм Бойера-Мура.
28. Регулярные выражения.
29. Недетерминированные алгоритмы. Типичные задачи.
30. Вероятностные алгоритмы.

7.1. Основная литература:

1. Липачёв Е.К. Технология программирования. Базовые конструкции C/C++: Учебно-справочное пособие / Казань: Казан. ун-т, 2012. - 142 с. - в свободном доступе в каталоге учебных ресурсов КФУ - URL: http://kpfu.ru/publication?p_id=47437
2. Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 416 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0279-0 -URL: <http://www.znaniium.com/bookread.php?book=336649>

7.2. Дополнительная литература:

1. Окулов, С.М. Основы программирования. [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. ? 339 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66119> ? Загл. с экрана.

2. Программирование на языке Object Pascal: Учеб. пос. / Т.И.Немцова и др; Под ред. Л.Г.Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 496 с.: ил.; 60x90 1/16 - (Проф. обр.): ISBN 978-5-8199-0372-8 - URL:<http://www.znaniium.com/bookread.php?book=397789>

3. Шень, А. Программирование: теоремы и задачи. [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? М. : МЦНМО, 2011. ? 296 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/9445> - Загл. с экрана.

7.3. Интернет-ресурсы:

Библиотека для построения графиков Matplotlib - <http://matplotlib.org/>

Библиотека для работы с многомерными массивами - <http://www.numpy.org/>

Библиотека научных инструментов - <http://www.scipy.org/>

Видеолекции Массачусетского технологического университета по курсу -

<http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-046j-introduction-to-algorithms-s>

Интерпретатор языка программирования Python, документация. - <http://www.python.org>

Шень А. Программирование: теоремы и задачи. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: МЦНМО, 2004. -

http://www.proklondike.com/books/thobshee/shen_programming.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы программирования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Изучение дисциплины предполагает освоение теоретического материала и решение практических задач в форме написания компьютерных программ. При факультете имеется дисплейный класс, оснащенный современными компьютерами. Все практические задачи решаются с помощью языка программирования Python. Интерпретатор языка программирования Python является свободно распространяемым и может быть скачан как студентами, так и преподавателями с официального сайта в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.06 "Экология и природопользование" .

Автор(ы):

Костерина Е.А. _____

Гильфанов А.К. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Зарипов Ш.Х. _____

"__" _____ 201__ г.