

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Основы программирования

Направление подготовки:

07.03.01 Архитектура
Архитектура

07.03.03 Дизайн архитектурной среды
Дизайн

08.03.01 Строительство
Строительство

13.03.03 Энергетическое машиностроение
Энергетическое машиностроение

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

21.03.01 Нефтегазовое дело
Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений на суше и на море

21.05.02 Прикладная геология
Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

2021 г.

1. Цели и задачи дисциплины:

Основной целью освоения дисциплины «Основы программирования» является обучение студентов информационным технологиям, навыкам программирования и алгоритмизации.

Основной задачей курса является:

обучение студентов теории и практике решения задач на персональных компьютерах, связанных с разработкой компьютерных программ.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Для успешного изучения курса необходимы знания и умения в объеме школьной программы по математике и информатике, знание элементов компьютера и основ алгоритмов.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

| № п/п | Шифр и наименование компетенции | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины (группы дисциплин) |
|---|---------------------------------|---------------------------|---|
| Общекультурные компетенции | | | |
| - | - | - | - |
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| 1 | ОПК-3 | Информатика | Прикладные программные математические пакеты, Численные методы, Распределенные базы данных, Информационная безопасность, Объектно-ориентированное программирование, Информационные технологии |
| Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности) | | | |
| 2 | ПК-1 | Информатика | Прикладные программные математические пакеты, Численные методы, Распределенные базы данных, Информационная безопасность, Объектно-ориентированное программирование, Информационные технологии |
| 3 | ПК-2 | Информатика | Прикладные программные математические пакеты, Численные методы, Распределенные базы данных, Информационная безопасность, Объектно-ориентированное программирование, Информационные технологии |

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение (ОПК-3);
- способностью использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики (ОПК-4);

профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы разработки и анализа алгоритмов; базовые алгоритмические подходы: жадный принцип, принцип раздели и властвуй, динамическое программирование; особенности использования базовых парадигм программирования.

Уметь: формулировать постановку задачи проектирования программ; использовать современные среды для программирования; выбирать основные характеристики программного обеспечения; анализировать характеристики различных алгоритмов.

Владеть: методами программирования ЭВМ.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

| Вид учебной работы | Всего часов | Модули |
|---------------------------------------|-------------|--------|
| | | 1 |
| Аудиторные занятия (всего) | 36 | 36 |
| В том числе: | | |
| <i>Лекции</i> | 16 | 16 |
| <i>Практические занятия (ПЗ)</i> | 0 | 0 |
| <i>Семинары (С)</i> | 0 | 0 |
| <i>Лабораторные работы (ЛР)</i> | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость | час | 72 |
| | зач. ед. | 2 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|-------|---------------------------------|--|
| 1 | Элементы теории алгоритмов | Понятие алгоритма. Машина Тьюринга. Вычислимость. Теория сложности. Возведение в степень: анализ алгоритма (умное возведение в степень). Задача о рюкзаке. Жадный алгоритм. Метод градиентного спуска как пример жадного алгоритма. Стратегия «Разделяй и властвуй». Рекурсивный алгоритм. |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|-------|---|--|
| 2 | Алгоритмы сортировки и поиска | Сортировка выбором. Сортировка вставками. Сортировка “Методом Пузырька”. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка. Нахождение медианы. Последовательный поиск. Методы сужения области. Сортировка в Python. |
| 3 | Алгоритмы на графах | Графы и их анализ. Представление графов. Обход графа в глубину и ширину. Восстановление кратчайшего пути. Задача о перемещении шахматного коня. Алгоритм Дейкстры. Очередь и стек. Очередь и стек в Python. |
| 4 | Динамическое программирование | Принцип оптимальности Беллмана. Понятие восходящего и нисходящего решения. Задача о количестве маршрутов. Сходства и отличие динамического программирования и концепция «разделяй и властвуй». Задача о банкомате. Динамическое программирование и игры. |
| 5 | Парадигмы программирования | Основные принципы программирования. Процедурное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Функциональное программирование. |
| 6 | Объектно-ориентированное программирование | Особенности ООП. Классы и объекты. Наследование. Реализация ООП в языке Python. |
| 7 | Параллельные алгоритмы | Предпосылки. Классификация вычислительных систем. CPU и GPU процессоры. Характеристики параллельных алгоритмов. Типы непоследовательного программирования в Python. «Масштабы» распараллеливания. Работа параллельных программ: передача данных между потоками. Процессы и Потоки в Python. Асинхронные программы. |
| 8 | Оптимизация программ | Методы оптимизации и ускорения программ на Python. Профилирование программ на языке Python. Модуль line_profiler. Компиляция Python: Ahead-of-time и Just-in-time компиляция. Модуль Numba. Cython как расширение языка Python. Особенности разработки программы на Cython. |
| 9 | Искусственный интеллект | Принципы построения ИИ. Машинное обучение (нейронные сети). Линейная регрессия. Классификация. Перцептрон Розенблатта. Устройство искусственного нейрона. Понятие нейронных сетей. Процессы обучения, методы минимизации ошибки. Обучение с подкреплением. Алгоритмическая теория игр. Примеры игровых постановок. Дерево игры. Функция Шпрага Гранди и прогноз исхода игры. Матричные игры. |

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц. | Практ. зан. | Лаб. зан. | Семина | СРС | Всего час. |
|-------|---|-------|-------------|-----------|--------|-----|------------|
| | 1 модуль | | | | | | |
| 1. | Элементы теории алгоритмов | 2 | 0 | 0 | 0 | 4 | 6 |
| 2. | Алгоритмы сортировки и поиска | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | 8 |
| 3. | Алгоритмы на графах | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | 8 |
| 4. | Динамическое программирование | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | 8 |
| 5. | Парадигмы программирования | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 |
| 6. | Объектно-ориентированное программирование | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | 12 |
| 7. | Параллельные алгоритмы | 2 | 0 | 4 | 0 | 6 | 12 |
| 8. | Оптимизация программ | 2 | 0 | 2 | 0 | 3 | 7 |
| 9. | Искусственный интеллект | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 6 |
| | Итого | 18 | 0 | 18 | 0 | 36 | 72 |

6. Лабораторный практикум

| № п/п | № раздела дисциплины | Название лабораторной работы | Трудо-емкость (час) |
|-------|----------------------|--|---------------------|
| 1 | 2 | Алгоритмы сортировки и поиска | 2 |
| 2 | 3 | Алгоритмы на графах | 2 |
| 3 | 4 | Динамическое программирование | 2 |
| 4 | 6 | Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты. | 2 |
| 5 | 6 | Объектно-ориентированное программирование. Наследование. | 2 |
| 6 | 7 | Параллельные алгоритмы | 4 |
| 7 | 8 | Оптимизация программ | 2 |
| 8 | 9 | Искусственный интеллект | 2 |

7. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

учебная аудитория для проведения семинарских занятий, аудитория для чтения лекций, ноутбук - 1шт., проектор - 1шт., экран - 1шт., ПК с установленным пакетом программ anaconda python.

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение: Windows, Microsoft Office, SMathStudio, SciLab, Code::Blocks
б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru, www.mathnet.ru, <http://www.math.ru>, <http://eqworld.ipmnet.ru>, <http://gen.lib.rus.ec>, www.twirpx.com.

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Информатика. Базовый курс. Симонович С.В., СПб.: Питер, 2011 – 640 с.;
2. Программирование в примерах и задачах. Т.Ю. Грацианова, М.: Лаборатория знаний, 2016 – 368 с.;
3. Алгоритмы. Справочник с примерами на C, C++, Java и Python. Хайнеман Дж., Поллис Г., Селков С., СПб.: ООО "Альфа-книга", 2017 – 432 с.;
4. Python 3. Самое необходимое. Прохоренок Н., Дронов В., БХВ-Петербург, 2019 – 610 с.;
5. Python. Экспресс-курс. Седер Н., СПб.: Питер, 2019 – 480 с.;
6. Python для детей. Самоучитель по программированию. Бриггс Д., М.: «Манн, Иванов и Фербер», 2017 – 321 с.;

б) дополнительная литература

7. Автоматизация рутинных задач с помощью Python: практическое руководство для начинающих. Свейгарт Эл., М.: "ИД Вильямс", 2017 – 592 с.;
8. Курс информатики. Гайсарян С.С., Зайцев В.Е., М.: Изд-во МАИ, 1993 – 424 с.;
9. Численные методы: Вычислительный практикум. Вабищевич П.Н., М.: «ЛИБРОКОМ», 2010 – 320 с.;

в) научные журналы

10. Neural Computing and Applications, Springer, 1993 - till present (<https://www.springer.com/journal/521>)
11. Computing, Springer, 1966 – till present. (<https://link.springer.com/journal/607/volumes-and-issues>)
12. Theory of Computing Systems, Springer, 1967 - till present (<http://www.springer.com/astronomy/astrophysics+and+astroparticles/journal/10569>)

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Реализация курса предусматривает лекции, практические занятия (семинары), подготовку самостоятельных работ и их последующую защиту.

Изучая дисциплину, студент должен прослушать курс лекций, пройти предусмотренное рабочей программой количество семинарских занятий, самостоятельно изучить некоторые темы курса и подтвердить свои знания в ходе контрольных мероприятий.

Работа студента на лекции заключается в уяснении основ дисциплины, кратком конспектировании материала, уточнении вопросов, вызывающих затруднения.

Студент обязан освоить все темы, предусмотренные учебно-тематическим планом дисциплины. Отдельные темы и вопросы обучения выносятся на самостоятельное изучение. Студент изучает рекомендованную литературу и кратко конспектирует материал, а наиболее сложные вопросы, требующие разъяснения, уточняет во время консультаций. Аналогично следует поступать с разделами курса, которые были пропущены в силу различных обстоятельств.

Для углублённого изучения вопроса студент должен ознакомиться с литературой из дополнительного списка и списка периодических изданий, специализированными сайтами в Интернет. Рекомендуется так же общение студентов на форумах профессиональных сообществ.

Студенты самостоятельно изучают учебную, научную и периодическую литературу. Они имеют возможность обсудить прочитанное с преподавателями дисциплины во время плановых консультаций, с другими студентами на семинарах, а также на лекциях, задавая уточняющие вопросы лектору.

Для контроля успеваемости используется балльно-рейтинговая система.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (разрабатываются и оформляются в соответствии с требованиями «*Регламента формирования фондов оценочных средств (ФОС)*», утвержденного приказом ректора от 05.05.2016 № 420).

(Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС.

Разработчики:

| | | |
|--|---------|---|
| <u>доцент</u> должность, название кафедры | _____ | <u>Иванюхин А.В.</u> инициалы, фамилия |
| | подпись | |

Руководитель программы

| | | |
|-----------------------------|---------|-------------------|
| _____ | _____ | _____ |
| должность, название кафедры | подпись | инициалы, фамилия |

**Заведующий кафедрой
механики космического
полёта**

| | | |
|-----------------------------|---------|---|
| _____ | _____ | <u>Разумный Ю.Н.</u> инициалы, фамилия |
| должность, название кафедры | подпись | |

канд.арх., доцент, директор
Департамента архитектуры _____



Бик Олег Витальевич