

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы алгоритмизации

направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность программы (профиль):

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

Белгород 2021

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|----------------------------------|--|--|--|
| Разработка алгоритмов и программ | ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения | ОПК-8.1 Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении задач профессиональной деятельности | Знания, умения |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1. | Основы программирования |
| 2. | Основы алгоритмизации |
| 3. | Учебная ознакомительная практика |
| 4. | Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 1 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 108 | 108 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 53 | 53 |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | | |
| практические | 34 | 34 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 55 | 55 |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задание | | |
| Индивидуальное домашнее задание | 9 | 9 |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 46 | 46 |
| Экзамен | | |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|--|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. Понятие алгоритма. | | | | | |
| | Определение и свойства алгоритма. Виды и способы записи алгоритмов | 2 | 2 | | 4 |
| 2. . Управляющие конструкции алгоритмических языков | | | | | |
| | Линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы | 2 | 4 | | 5 |
| 3. Арифметический цикл | | | | | |
| | Понятие арифметического цикла. Примеры использования: схема Горнера и др. | 2 | 4 | | 5 |
| 4. Индуктивные функции на последовательностях | | | | | |
| | Обработка последовательностей, заданных формулой общего члена и рекуррентно. Индуктивное расширение функции | 2 | 4 | | 5 |
| 5. Построение циклов с помощью инварианта | | | | | |
| | Общая схема построения цикла с помощью инварианта. Примеры: алгоритм Евклида, быстрое возведение в степень и др. | 2 | 4 | | 6 |
| 6. Алгоритмы преобразования конечных последовательностей | | | | | |
| | Сортировка, вставка и удаление членов последовательностей | 2 | 4 | | 6 |
| 7. Целочисленные алгоритмы | | | | | |
| | Определение простоты натурального числа, теорема Фибоначчи, разложение на простые множители и др. | 2 | 4 | | 5 |
| 8. Строки | | | | | |
| | Алгоритмы обработки символьных строк | 2 | 4 | | 5 |
| 9. Матрицы | | | | | |
| | Алгоритмы обработки матриц | 1 | 4 | | 5 |
| | ВСЕГО | 17 | 34 | | 46 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во лекц. часов | К-во часов СРС |
|-------------|---|--|------------------|----------------|
| семестр № 1 | | | | |
| 1 | Понятие алгоритма. | Определение и свойства алгоритма. Виды и способы записи алгоритмов | 2 | 3 |
| 2 | Управляющие конструкции алгоритмических языков | Описание различными способами линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов | 2 | 3 |
| 3 | Арифметический цикл | Решение задач с использованием арифметического цикла | 2 | 3 |
| 4 | Индуктивные функции на последовательностях | Решение задач, связанных с обработкой последовательностей, заданных формулой общего члена и рекуррентно. | 2 | 3 |
| 5 | Построение циклов с помощью инварианта | Решение задач с построением циклов с помощью инварианта | 2 | 3 |
| 6 | Алгоритмы преобразования конечных последовательностей | Решение задач с использованием сортировки, вставки и удаления членов последовательностей | 2 | 4 |
| 7 | Целочисленные алгоритмы | Решение задач целочисленной арифметики | 2 | 4 |
| 8 | Строки | Решение задач, связанных с обработкой символьных строк | 2 | 4 |
| 9 | Матрицы | Решение задач, связанных с обработкой матриц. | 1 | 2 |
| ВСЕГО: | | | 17 | 29 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены

4.4. Содержание курсовой работы

Учебным планом не предусмотрена

4.5. Содержание индивидуального домашнего задания

Цель индивидуального домашнего задания – закрепление навыков разработки алгоритмов. Индивидуальное домашнее задание заключается в решении 10 задач, которые охватывают большинство вопросов, рассмотренных на лекциях и практических занятиях.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ОПК-8.1 Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении задач профессиональной деятельности | Устный опрос , собеседование, контрольная работа , защита ИДЗ, дифференцированный зачёт |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) дифференцированного зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|--|---|
| 1 | Понятие алгоритма. | <p>Определение алгоритма.</p> <p>Свойства алгоритма.</p> <p>Виды алгоритмов.</p> <p>Словесно-формульное описание алгоритма.</p> <p>Форма, название, назначение каждого блока блок-схем.</p> <p>Описание алгоритмов структурограммами.</p> |
| 2 | Управляющие конструкции алгоритмических языков | <p>Примеры линейных алгоритмов и способы их описания.</p> <p>Описание бинарного ветвления блок-схемой.</p> <p>Описание множественного ветвления блок-схемой</p> <p>Описание цикла с предусловием блок-схемой.</p> <p>Описание цикла с постусловием блок-схемой.</p> <p>Описание арифметического цикла блок-схемой</p> |
| 3 | Арифметический цикл | <p>Для решения каких задач используется арифметический цикл?</p> <p>Каким значением можно инициализировать переменную при нахождении суммы (произведения) n чисел?</p> <p>Каким значением можно инициализировать переменную при нахождении минимального (максимального) значения из n чисел?</p> <p>Какой алгоритм позволяет вычислить значение многочлена степени n, выполнив n умножений?</p> |
| 4 | Индуктивные функции на последовательностях | <p>Определение индуктивные функции на последовательности.</p> <p>Общая схема вычисления значения функции на последовательности.</p> <p>Пример неиндуктивной функции.</p> <p>Что называется индуктивным расширением функции?</p> <p>Как построить индуктивное расширение для функции, которая вычисляет значение производной многочлена?</p> |
| 5 | Построение циклов с помощью инварианта | <p>Что называется инвариантом цикла?</p> <p>Общая схема построения цикла с помощью инварианта.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | | <p>Что является инвариантом в алгоритме Евклида? Какие операции используются в алгоритме быстрого возведения числа в целую неотрицательную степень? Что является инвариантом в алгоритме быстрого возведения числа в целую неотрицательную степень? Алгоритм вычисления логарифма без разложения в ряд. Расширенный алгоритм Евклида.</p> |
| 6 | Алгоритмы преобразования конечных последовательностей | <p>Алгоритм сортировки «пузырьком» Алгоритм сортировки выбором. Вставка элемента в упорядоченную последовательность без нарушения упорядоченности. Алгоритм сортировки вставками. Однопроходный алгоритм удаления элементов последовательности, удовлетворяющих заданному условию.</p> |
| 7 | Целочисленные алгоритмы | <p>Теорема Фибоначчи. Определений простоты числа. Разложение натурального числа на простые множители. Как получить число, записанное цифрами данного натурального числа в обратном порядке?</p> |
| 8 | Строки | <p>Определение количества слов в строке. Обращение строки. Определение, является ли строка палиндромом. Вставка подстроки в строку. Удаление подстроки из строки.</p> |
| 9 | Матрицы | <p>Определение максимального элемента матрицы и его индексов. Сортировка строк матрицы по неубыванию сумм элементов строк. Определение, является ли матрица симметричной. Определение, является ли матрица единичной. Нахождение произведения матриц.</p> |

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме собеседования и защиты ИДЗ.

Примерный перечень контрольных вопросов для собеседования приведен в таблице:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|--|---|
| 1 | Понятие алгоритма. | <p>Определение алгоритма. Свойства алгоритма. Виды алгоритмов. Словесно-формульное описание алгоритма. Форма, название, назначение каждого блока блок-схем. Описание алгоритмов структурограммами.</p> |
| 2 | Управляющие конструкции алгоритмических языков | <p>Примеры линейных алгоритмов и способы их описания. Описание бинарного ветвления блок-схемой. Описание множественного ветвления блок-схемой</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>Описание цикла с предусловием блок-схемой.</p> <p>Описание цикла с постусловием блок-схемой.</p> <p>Описание арифметического цикла блок-схемой</p> |
| 3 | Арифметический цикл | <p>Для решения каких задач используется арифметический цикл?</p> <p>Каким значением можно инициализировать переменную при нахождении суммы (произведения) n чисел?</p> <p>Каким значением можно инициализировать переменную при нахождении минимального (максимального) значения из n чисел?</p> <p>Какой алгоритм позволяет вычислить значение многочлена степени n, выполнив n умножений?</p> |
| 4 | Индуктивные функции на последовательностях | <p>Определение индуктивные функции на последовательности.</p> <p>Общая схема вычисления значения функции на последовательности.</p> <p>Пример неиндуктивной функции.</p> <p>Что называется индуктивным расширением функции?</p> <p>Как построить индуктивное расширение для функции, которая вычисляет значение производной многочлена?</p> |
| 5 | Построение циклов с помощью инварианта | <p>Что называется инвариантом цикла?</p> <p>Общая схема построения цикла с помощью инварианта.</p> <p>Что является инвариантом в алгоритме Евклида?</p> <p>Какие операции используются в алгоритме быстрого возведения числа в целую неотрицательную степень?</p> <p>Что является инвариантом в алгоритме быстрого возведения числа в целую неотрицательную степень?</p> <p>Алгоритм вычисления логарифма без разложения в ряд.</p> <p>Расширенный алгоритм Евклида.</p> |
| 6 | Алгоритмы преобразования конечных последовательностей | <p>Алгоритм сортировки «пузырьком»</p> <p>Алгоритм сортировки выбором.</p> <p>Вставка элемента в упорядоченную последовательность без нарушения упорядоченности.</p> <p>Алгоритм сортировки вставками.</p> <p>Однопроходный алгоритм удаления элементов последовательности, удовлетворяющих заданному условию.</p> |
| 7 | Целочисленные алгоритмы | <p>Теорема Фибоначчи.</p> <p>Определений простоты числа.</p> <p>Разложение натурального числа на простые множители.</p> <p>Как получить число, записанное цифрами данного натурального числа в обратном порядке?</p> |
| 8 | Строки | <p>Определение количества слов в строке.</p> <p>Обращение строки.</p> <p>Определение, является ли строка палиндромом.</p> <p>Вставка подстроки в строку.</p> <p>Удаление подстроки из строки.</p> |
| 9 | Матрицы | <p>Определение максимального элемента матрицы и его индексов.</p> <p>Сортировка строк матрицы по неубыванию сумм элементов строк.</p> <p>Определение, является ли матрица симметричной.</p> <p>Определение, является ли матрица единичной.</p> <p>Нахождение произведения матриц.</p> |

Примерный перечень контрольных вопросов для защиты ИДЗ:

1. Почему был сделан выбор в сторону цикла с фиксированным числом повторений при реализации решения?
2. Почему был сделан выбор в сторону цикла с нефиксированным числом повторений при реализации решения?
3. Оцените сложность разработанного решения.
4. Какие вы видите способы по улучшению данного решения.
5. Если бы предпочтения отдавались бы памяти над временем, какие оптимизации вы предложите?
6. Если бы предпочтения отдавались бы времени перед памятью, какие оптимизации вы предложите?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме диф. зачёта используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|---|
| Знания | Знание терминов, определений, понятий |
| | Объем освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Четкость изложения и интерпретации знаний |
| Умения | Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением принципов структурного программирования |
| | Умение проверять решение и анализировать результаты |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|--|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание терминов, определений, понятий | Не знает терминов и определений | Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок | Знает термины и определения | Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно |
| Объем освоенного материала | Не знает значительной части материала дисциплины | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей | Знает материал дисциплины в достаточном объеме | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями |
| Полнота ответов на вопросы | Не дает ответы на большинство вопросов | Дает неполные ответы на все вопросы | Дает ответы на вопросы, но не все - полные | Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы |
| Четкость изложения и интерпретации знаний | Излагает знания без логической последовательности | Излагает знания с нарушениями в логической последовательности | Излагает знания без нарушений в логической последовательности | Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя |
| | Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами | Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками | Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно | Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний |
| | Неверно излагает и интерпретирует знания | Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний | Грамотно и по существу излагает знания | Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Умение решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с принципами структурного программирования | Не умеет решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с принципами структурного программирования | Допускает неточности в решении стандартных профессиональных задач в соответствии с принципами структурного программирования | Умеет решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с принципами структурного программирования | Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи в соответствии с принципами структурного программирования |
| Умение проверять решение и анализировать результаты | Не умеет проверять решение и анализировать результаты | Умеет проверять решение некоторых задач | Умеет проверять решение некоторых задач и анализировать результаты | Умеет проверять решение и анализировать результаты |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|----|---|--|
| 1. | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий | Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски |
| 2. | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий | Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD. |
| 3. | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|----|---|--|
| 1. | Microsoft Windows 10 Корпоративная | (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021. |
| 2. | Microsoft Office Professional Plus 2016 | (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021. |
| 3. | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. |
| 4. | Google Chrome | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Окулов, С. М. Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 384 с. — Режим доступа:— ЭБС «IPRbooks», по паролю <https://www.iprbookshop.ru/105770.html>
2. Златопольский Д.М. Программирование. Типовые задачи, алгоритмы, методы [Электронный ресурс]/ Златопольский Д.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 224 с.— Режим доступа:— ЭБС «IPRbooks», по паролю <http://www.iprbookshop.ru/12264>

3. Окулов С.М. Задачи по программированию [Электронный ресурс]/ С.М. Окулов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 824 с.— Режим доступа:— ЭБС «IPRbooks», по паролю <http://www.iprbookshop.ru/37041>
4. Устинов В.В. Основы алгоритмизации и программирования. Часть 1 [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Устинов В.В.— Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010.— 40 с.— Режим доступа:— ЭБС «IPRbooks», по паролю <http://www.iprbookshop.ru/44676>
5. Брусенцева В.С. Алгоритмизация и программирование на языке Паскаль: Учеб. пособие. – 3-е изд., стереотипное. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. – 96 с

6.4. Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>