

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра аналитических и цифровых технологий

«Утверждаю»

Проректор по учебно-методической работе

Ю.А. Устименко

«09» сентября 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.О.12 Информатика**

Направление подготовки: **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиоэлектронные системы и комплексы**

Форма обучения: очная

Курс – 1

Семестр – 1,2

Всего зачетных единиц – 6, часов – 216

Форма отчетности: зачет – 1,2 семестр

Программу разработал: кандидат физико-математических наук, доцент Д.С. Букачев

Одобрена на заседании кафедры
«02» сентября 2021 г., протокол № 1

Смоленск
2021

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Информатика» относится к обязательным дисциплинам образовательной программы по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника».

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента формируются на основе программы среднего общего образования по математике и информатике (базовый уровень).

Дисциплина «Информатика» является предшествующей для дисциплин «Программирование» и «Программирование цифровой электроники». Приобретенные в результате изучения дисциплины знания, умения и навыки используются при дальнейшем изучении профильных дисциплин.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Знать: современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных. Уметь: использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации Владеть: навыками обеспечения информационной безопасности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: современные информационные технологии и программные средства, применяемые при решении задач профессиональной деятельности; Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, необходимые для решения задач профессиональной деятельности; Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности.

3. Содержание дисциплины

Алгебраические системы. Декартово произведение множеств. Соответствия и отношения. Способы задания бинарных соответствий и отношений (граф бинарного отношения, матрица отношения, график отношения, формула). Алгебраические операции.

Основные понятия теории графов. Матрицы смежности и инцидентности.

Операции над отношениями и их свойства (сечение, объединение, разность, дополнение, обратное отношение, композиция отношений, транзитивное замыкание отношения).

Свойства отношений (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связность). Инвариантность свойств отношений относительно операций над отношениями. Свойства бинарных алгебраических операций.

Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Фактор-множество M/α множества M по отношению α . Теорема о связи отношений эквивалентности с фактор-множествами.

Отношение порядка. Строгий порядок, нестрогий порядок, линейный порядок. Упорядоченное множество, сравнимые элементы, наименьший (наибольший) элемент, минимальный (максимальный) элемент. Диаграммы Хассе.

Изоморфизм алгебраических систем. Теорема о структуре упорядоченного множества (Всякое нестрогое упорядоченное множество X изоморфно некоторой системе подмножеств множества X , нестрогое упорядоченной отношением включения).

Алгоритмы. Интуитивное понятие алгоритма. Исполнители алгоритмов. Свойства алгоритмов: дискретность, точность, детерминированность, результативность, массовость.

Базовые алгоритмические структуры: структура следования, структура ветвления (полная и неполная), структура повторения (с предусловием, с постусловием, с параметром). Теорема Бойма-Якопини.

Формальное определение алгоритма. Машина с неограниченными регистрами (МНР). Тезис Черча. Простейшие программы на МНР.

Языки описания алгоритмов. Словесная запись алгоритмов. Графическая запись алгоритмов. Набор символов для блок-схем.

Псевдокод – язык для записи алгоритмов. Общий вид записи алгоритма. Основные типы данных (целые, вещественные, литерные и логические, массивы). Команда ветвления. Команда выбора. Команды повторения.

Подпрограммы (процедуры) и функции, определяемые пользователем.

Разработка алгоритмов на основе структурного и объектно-ориентированного подхода.

Производные структуры данных и их моделирование. Стек. Реализация стека на базе массива. Программа анализа правильности расстановки скобок.

Очередь. Модель очереди на базе массива. Дек.

Программирование перебора вариантов, перебор с возвратом, метод ветвей и границ.

Задачи на географической карте. Задача о самом большом острове. Задача о количестве островов. Задача о числе жителей. Задача о дамбе.

Кратчайший маршрут на географической карте. Задача о строительстве морского порта. Задача о кратчайшем пути между островами.

Задачи на шахматной доске. Задача о восьми ферзях. Тур коня. Задача об амазонках.

Графы как объекты обработки информации. Представление графа в виде структуры данных. Матрица инцидентности ориентированного графа. Матрица смежности. Поиск в графе в ширину. Поиск в графе в глубину.

Обход лабиринта. Путь в лабиринте. Поиск кратчайшего пути в лабиринте.

Деревья. Двоичные деревья поиска.

Списки. Представление стеков и очередей с помощью списков. Циклические списки. Представление графа с помощью списков инцидентности.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			лекции	лабораторные занятия	самостоятельная работа
1 семестр					
1	Алгебраические системы	14	2	4	8
2	Основные понятия теории графов	7	1	2	4
3	Операции над отношениями	7	1	2	4
4	Свойства отношений. Свойства бинарных алгебраических операций	7	1	2	4
5	Отношение эквивалентности	7	1	2	4
6	Отношение порядка	7	1	2	4
7	Изоморфизм алгебраических систем	7	1	2	4
8	Алгоритмы	7	1	2	4
9	Базовые алгоритмические структуры	7	1	2	4
10	Формальное определение	14	2	4	8

	алгоритма				
11	Языки описания алгоритмов	12	2	4	6
12	Псевдокод	12	2	4	6
	ИТОГО за 1 семестр	108	16	32	60
2 семестр					
13	Разработка алгоритмов на основе структурного и объектно-ориентированного подхода	8	2	2	4
14	Подпрограммы	14	2	4	8
15	Производные структуры данных и их моделирование. Стек	14	2	4	8
16	Очередь	6	2	–	4
17	Программирование перебора вариантов	12	2	4	6
18	Задачи на географической карте	10	–	4	6
19	Кратчайший маршрут на географической карте	8	–	4	4
20	Задачи на шахматной доске	8	–	4	4
21	Графы как объекты обработки информации	10	2	4	4
22	Обход лабиринта	7	1	2	4
23	Деревья	5	1	–	4
24	Списки	6	2	–	4
	Итого за 2 семестр	108	16	32	60
	ИТОГО	216	32	64	120

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

1 семестр

Лекция 1. Алгебраические системы. Декартово произведение множеств. Соответствия и отношения. Способы задания бинарных соответствий и отношения (граф бинарного отношения, матрица отношения, график отношения, формула). Алгебраические операции.

Лекция 2. Основные понятия теории графов. Операции над отношениями. Основные понятия теории графов. Матрицы смежности и инцидентности. Операции над отношениями (пересечение, объединение, разность, дополнение, обратное отношение, композиция отношений, транзитивное замыкание отношения).

Лекция 3. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Свойства отношений (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связность). Инвариантность свойств отношений относительно операций над отношениями. Свойства бинарных алгебраических операций. Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Фактор-множество M/α множества M по отношению α . Теорема о связи отношений эквивалентности с фактор-множествами.

Лекция 4. Отношение порядка. Изоморфизм алгебраических систем. Строгий порядок, нестрогий порядок, линейный порядок. Упорядоченное множество, сравнимые элементы, наименьший (наибольший) элемент, минимальный (максимальный) элемент. Диаграммы Хассе. Изоморфизм алгебраических систем. Теорема о структуре упорядоченного множества (Всякое нестрогое упорядоченное множество X изоморфно некоторой системе подмножеств множества X , нестрогое упорядоченное отношение включения).

Лекция 5. Алгоритмы. Базовые алгоритмические структуры. Интуитивное понятие алгоритма. Исполнители алгоритмов. Свойства алгоритмов: дискретность, точность,

детерминированность, результативность, массовость. Базовые алгоритмические структуры: структура следования, структура ветвления (полная и неполная), структура повторения (с предусловием, с постусловием, с параметром). Теорема Бойма-Якопини.

Лекция 6. Формальное определение алгоритма. Машина с неограниченными регистрами (МНР).

Лекция 7. Языки написания алгоритмов. Простейшие программы на МНР. Тезис Черча. Словесная запись алгоритмов. Графическая запись алгоритмов. Набор символов для блок-схем.

Лекция 8. Псевдокод. Псевдокод – язык для записи алгоритмов. Общий вид записи алгоритма. Основные типы данных (целые, вещественные, литерные и логические, массивы). Команда ветвления. Команда выбора. Команды повторения.

2 семестр

Лекция 1. Разработка алгоритмов. Разработка алгоритмов на основе структурного и объектно-ориентированного подхода.

Лекция 2. Подпрограммы. Подпрограммы (процедуры) и функции, определяемые пользователем.

Лекция 3. Производные структуры данных и их моделирование. Стек. Реализация стека на базе массива. Программа анализа правильности расстановки скобок.

Лекция 4. Очередь. Очередь. Модель очереди на базе массива. Дек.

Лекция 5. Программирование перебора вариантов. Перебор с возвратом. Метод ветвей и границ.

Лекция 6,7. Графы как объекты обработки информации. Обход лабиринта. Деревья. Представление графа в виде структуры данных. Матрица инцидентности ориентированного графа. Матрица смежности. Поиск в графе в ширину. Поиск в графе в глубину. Обход лабиринта. Путь в лабиринте. Поиск кратчайшего пути в лабиринте.

Лекция 8. Списки. Представление стеков и очередей с помощью списков. Циклические списки. Представление графа с помощью списков инцидентности.

Занятия семинарского типа

1 семестр

Лабораторная работа 1 (4 ч.). Декартово произведение множеств. Соответствия и отношения. Способы задания бинарных соответствий и отношения (граф бинарного отношения, матрица отношения, график отношения, формула). Алгебраические операции.

Лабораторная работа 2 (4 ч.). Основные понятия теории графов. Матрицы смежности и инцидентности. Операции над отношениями (пересечение, объединение, разность, дополнение, обратное отношение, композиция отношений, транзитивное замыкание отношения).

Лабораторная работа 3 (2 ч.) Свойства отношений (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связность). Инвариантность свойств отношений относительно операций над отношениями. Свойства бинарных алгебраических операций.

Лабораторная работа 4 (2 ч.) Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Фактор-множество M/α множества M по отношению α . Теорема о связи отношений эквивалентности с фактор-множествами.

Лабораторная работа 5 (4 ч.) Отношение порядка. Строгий порядок, нестрогий порядок, линейный порядок. Упорядоченное множество, сравнимые элементы, наименьший (наибольший) элемент, минимальный (максимальный) элемент. Диаграммы Хассе.

Лабораторное занятие 6 (2 ч.) Интуитивное понятие алгоритма. Исполнители алгоритмов. Свойства алгоритмов: дискретность, точность, детерминированность, результативность, массовость.

Лабораторная работа 7 (2 ч.) Базовые алгоритмические структуры: структура следования, структура ветвления (полная и неполная), структура повторения (с предусловием, с постусловием, с параметром). Теорема Бойма-Якопини.

Лабораторная работа 8 (4 ч.) Формальное определение алгоритма. Машина с неограниченными регистрами (МНР). Простейшие программы на МНР.

Лабораторная работа 9 (4 ч.) Словесная запись алгоритмов. Графическая запись алгоритмов. Набор символов для блок-схем.

Лабораторная работа 10 (4 ч.) Псевдокод – язык для записи алгоритмов. Общий вид записи алгоритма. Основные типы данных (целые, вещественные, литерные и логические, массивы). Команда ветвления. Команда выбора. Команды повторения.

2 семестр

Лабораторная работа 1 (2 ч.) Разработка алгоритмов на основе структурного и объектно-ориентированного подхода.

Лабораторная работа 2 (4 ч.) Подпрограммы (процедуры) и функции, определяемые пользователем.

Лабораторная работа 3 (4 ч.) Производные структуры данных и их моделирование. Стек. Реализация стека на базе массива. Программа анализа правильности расстановки скобок.

Лабораторная работа 4 (4 ч.) Программирование перебора вариантов. Перебор с возвратом. Метод ветвей и границ.

Лабораторная работа 5 (4 ч.) Задача о самом большом острове. Задача о количестве островов. Задача о числе жителей. Задача о дамбе.

Лабораторная работа 6 (4 ч.) Кратчайший маршрут на географической карте. Задача о строительстве морского порта. Задача о кратчайшем пути между островами.

Лабораторная работа 7 (4 ч.) Задачи на шахматной доске. Задача о восьми ферзях. Тур коня. Задача об амазонках.

Лабораторная работа 8 (4 ч.) Графы как объекты обработки информации. Представление графа в виде структуры данных. Матрица инцидентности ориентированного графа. Матрица смежности. Поиск в графе в ширину. Поиск в графе в глубину.

Лабораторная работа 9 (2 ч.) Обход лабиринта. Путь в лабиринте. Поиск кратчайшего пути в лабиринте.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студентов и развитие практических умений. Она заключается в работе с лекционными материалами, поиске и обзоре литературы и электронных источников, информации по заданным темам курса, опережающей самостоятельной работе, в изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовке к лабораторным занятиям.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит в:

- проработке лекционного материала, составлении конспекта лекций по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- выполнении домашних заданий;
- решении задач из списка учебно-методических разработок для студента.

Темы для самостоятельного изучения

Алгебраические системы

Основные понятия теории графов.

Операции над отношениями.

Свойства отношений. Свойства бинарных алгебраических операций.

Отношение эквивалентности.

Отношение порядка.

Изоморфизм алгебраических систем.

Алгоритмы.

Базовые алгоритмические структуры:

Формальное определение алгоритма.

Языки описания алгоритмов.

Псевдокод.

Подпрограммы

Разработка алгоритмов на основе структурного и объектно-ориентированного подхода.

Производные структуры данных и их моделирование. Стек.

Очередь.

Программирование перебора вариантов.

Задачи на географической карте.

Кратчайший маршрут на географической карте.

Задачи на шахматной доске.

Графы как объекты обработки информации.

Обход лабиринта.

Деревья.

Списки.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

1. Контрольная работа

Образец контрольной работы

1. Придумайте пример бинарного отношения транзитивного, симметричного и антисимметричного одновременно.

2. На множестве $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ приведите пример нетривиального отношения эквивалентности. Задайте соответствующее ему разбиение множества на классы.

3. Для заданного графа пронумеруйте его вершины в порядке обхода графа в ширину.

4. Запишите на алгоритмическом языке алгоритм отыскания кратчайшего пути между двумя вершинами нагруженного графа.

5. Составьте МНР-алгоритм умножения числа на 2.

Критерии оценивания контрольной работы

1. Нормы оценивания работы

№ п/п	Структурная часть контрольной работы	Количество баллов (*)
1	Правильно реализован каждый метод решения	1 балл

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания работы:

п/п	Оценка	Количество баллов
1	Отлично	4,75-5
2	Хорошо	3,75-4,5
3	Удовлетворительно	3-3,5
4	Неудовлетворительно	менее 3

2. Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

1. Нормы оценивания каждой лабораторной работы:

№п/п	Структурная часть работы	Количество баллов (*)
1	Ответ на теоретические вопросы по теме лабораторной работы	1 балл
2	Демонстрация выполнения конкретного задания, предложенного для самостоятельного решения к лабораторной работе	2 балла

(*) с возможностью градации до 0,25 балла.

2. Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за лабораторную работу выставляется, если набрано не менее 2 баллов, в противном случае за работу выставляется «не зачтено».

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Критерии получения зачета:

Зачтено – студент имеет оценки «зачтено» по результатам работы на лабораторных занятиях, по результатам выполнения заданий для самостоятельной работы, по результатам текущего контроля в течение семестра.

Не зачтено - студент имеет оценки «незачтено» по результатам работы на лабораторных занятиях или по результатам выполнения заданий для самостоятельной работы или по результатам текущего контроля в течение семестра.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Клековкин Г.А. Теория графов. Среда Maxima: учебное пособие для вузов / Г.А. Клековкин. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 133 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472747>.

2. Трофимов В.В. Информатика в 2 т. Том 1: учебник для вузов / В.В. Трофимов, М.И. Барабанова; ответственный редактор В.В. Трофимов. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 553 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451824>.

3. Трофимов В.В. Информатика в 2 т. Том 2: учебник для вузов / В. В. Трофимов [и др.]; ответственный редактор В.В. Трофимов. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 406 с. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470745>.

4. Черпаков И. В. Теоретические основы информатики: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 353 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/487320>.

7.2. Дополнительная литература

1. Гаврилов М.В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М.В. Гаврилов, В.А. Климов. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 383 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468473>.
2. Зимин В.П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов / В.П. Зимин. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 124 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470245>.
3. Зимин В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов / В.П. Зимин. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 153 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472821>.
4. Новожилов О. П. Информатика в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / О.П. Новожилов. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 320 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/474159>.
5. Новожилов О. П. Информатика в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / О. П. Новожилов. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 302 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/474160>.
6. Волк В. К. Информатика: учебное пособие для вузов / В.К. Волк. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 207 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/467779>.
7. Демин А. Ю. Информатика. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / А.Ю. Демин, В.А. Дорофеев. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 131 с. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470187>.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Национальная платформа открытого образования – <https://openedu.ru/course>.
2. Интернет-Университет Информационных Технологий – <http://www.intuit.ru>.
3. Каталог образовательных Internet-ресурсов – <http://window.edu.ru>.

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная стандартной учебной мебелью, мультимедиапроектором, ноутбуком, колонками и интерактивной доской.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная стандартной учебной мебелью, компьютерами и интерактивной доской.

Помещение для самостоятельной работы – компьютерный класс с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС СмолГУ.

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

PascalABC.NET (свободная лицензия).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», а также доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022