

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Артеменков Михаил Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.10.2026 12:14:44

Уникальный программный ключ:

a63b74166e8f4fc17bd1e0462725f79e39

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

«Утверждаю»

Проректор по учебно-методической работе

_____ Ю.А. Устименко

«__» _____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.06.11 Основы информатики и вычислительной техники

Направление подготовки: **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль): **Физика, Математика**

Форма обучения: очная

Курс – 2

Семестр – 4

Всего зачетных единиц – 3, часов – 108

Форма отчетности: зачет – 4 семестр

Программу разработал: кандидат физико-математических наук, доцент
Е.П. Емельченков

Одобрена на заседании кафедры
«07» июня 2023 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой _____ С.В. Козлов

Смоленск
2023

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы информатики и вычислительной техники» входит в обязательную часть программы бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

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

Дисциплина «Основы информатики и вычислительной техники» является предшествующей для дисциплин курса информатики «Алгоритмы и структуры данных», «Программирование», «Информационные системы».

Приобретенные в результате изучения дисциплины знания, умения и навыки используются во всех без исключения дисциплинах математики и информатики. Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, а также на использовании современных систем программирования.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).	Знать: принципы построения методической системы обучения предмету в образовательных организациях общего образования, ее основные компоненты (цели, содержание, методы, формы и средства обучения); школьные программы, учебники, учебные и методические пособия по предмету; требования федерального государственного образовательного стандарта и иных нормативных документов к содержанию и условиям осуществления общего образования; требования к разработке основных и дополнительных образовательных программ и отдельных их компонентов; методические особенности реализации конкретного предметного содержания; основы современных информационно-коммуникационных технологий, базовые и прикладные информационные технологии; Уметь: проектировать и разрабатывать отдельные компоненты основных и дополнительных образовательных программ, в том числе рабочую программу по предмету на основе примерных образовательных программ с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий; разрабатывать методики изучения частных вопросов обучения предмету в различных классах, на различных уровнях обучения, в классах различной профильной ориентации. Владеть: навыками анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития теории и методики обучения по предмету; навыками использования информационно-коммуникационных технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности.
ОПК-9. 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

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.
2. **Основные понятия теории графов.** Матрицы смежности и инцидентности. Операции над отношениями (пересечение, объединение, разность, дополнение, обратное отношение, композиция отношений, транзитивное замыкание отношения).
3. **Операции над отношениями.** Свойства отношений (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связность).
4. **Свойства отношений. Свойства бинарных алгебраических операций.** Инвариантность свойств отношений относительно операций над отношениями. Свойства бинарных алгебраических операций.
5. **Отношение эквивалентности.** Классы эквивалентности. Фактор-множество M/α множества M по отношению α . Теорема о связи отношений эквивалентности с фактор-множествами.
6. **Отношение порядка.** Строгий порядок, нестрогий порядок, линейный порядок. Упорядоченное множество, сравнимые элементы, наименьший (наибольший) элемент, минимальный (максимальный) элемент. Диаграммы Хассе.
7. **Изоморфизм алгебраических систем.** Теорема о структуре упорядоченного множества (Всякое нестрогое упорядоченное множество X изоморфно некоторой системе подмножеств множества X , нестрогое упорядоченное отношением включения).
8. **Алгоритмы.** Интуитивное понятие алгоритма. Исполнители алгоритмов. Свойства алгоритмов: дискретность, точность, детерминированность, результативность, массовость.
9. **Базовые алгоритмические структуры.** Структура следования, структура ветвления (полная и неполная), структура повторения (с предусловием, с постусловием, с параметром). Теорема Бойма-Якопини.
10. **Формальное определение алгоритма.** Машина с неограниченными регистрами (МНР). Простейшие программы на МНР. Тезис Черча. Словесная запись алгоритмов. Графическая запись алгоритмов. Набор символов для блок-схем. Языки описания алгоритмов. Классические и современные языки описания алгоритмов.
11. **Псевдокод. Бэкуса-Наура форма.** Псевдокод – язык для записи алгоритмов. Общий вид записи алгоритма. Основные типы данных (целые, вещественные, литерные и логические, массивы). Команда ветвления. Команда выбора. Команды повторения. Бэкуса-Наура форма (БНФ). Алгоритм синтаксического разбора предложения.
12. **Подпрограммы. Рекурсивные алгоритмы.** Подпрограммы (процедуры) и функции, определяемые пользователем. Рекурсия. Рекурсивные алгоритмы.
13. **Производные структуры данных и их моделирование. Стек.** Реализация стека на базе массива. Программа анализа правильности расстановки скобок.
14. **Очередь.** Модель очереди на базе массива. Дек.
15. **Программирование перебора вариантов.** Перебор с возвратом. Метод ветвей и границ. 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. Задачи на цифровой карте.
16. **Задачи на географической карте и шахматной доске.** Задачи на географической карте. Кратчайший маршрут на географической карте. Задачи на шахматной доске.
17. **Графы как объекты обработки информации. Обход лабиринта.** 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. Задачи на цифровой карте.
18. **Деревья. Списки.** Представление стеков и очередей с помощью деревьев. 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	Алгебраические системы	5	1	2	2
2	Основные понятия теории графов	5	1	2	2
3	Операции над отношениями	4	1	1	2
4	Свойства отношений. Свойства бинарных алгебраических операций	4	1	1	2
5	Отношение эквивалентности	4	1	1	2
6	Отношение порядка	4	1	1	2
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 алгоритма	7	1	2	4
11	Псевдокод. Бэкуса-Наура форма	7	1	2	4
12	Подпрограммы. Рекурсивные алгоритмы.	7	1	2	4
13	Производные структуры данных и их моделирование. Стек.	7	1	2	4
14	Очередь.	7	1	2	4
15	Программирование перебора вариантов.	7	1	2	4
16	Задачи на географической карте и шахматной доске.	6	–	2	4
17	Графы как объекты обработки информации. Обход лабиринта.	6	–	2	4
18	Деревья. Списки.	7	1	2	4
ИТОГО		108	16	32	60

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

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.

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

2. **Операции над отношениями.** Свойства отношений (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связность).

Свойства отношений. Свойства бинарных алгебраических операций. Инвариантность свойств отношений относительно операций над отношениями. Свойства бинарных алгебраических операций.

3. **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.

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

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

5. 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). Простейшие программы на МНР. Тезис Черча. Словесная запись алгоритмов. Графическая запись алгоритмов. Набор символов для блок-схем.

6. Псевдокод. Бэкуса-Наура форма. Псевдокод – язык для записи алгоритмов. Общий вид записи алгоритма. Основные типы данных (целые, вещественные, литерные и логические, массивы). Команда ветвления. Команда выбора. Команды повторения. Бэкуса-Наура форма (БНФ). Алгоритм синтаксического разбора предложения.

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

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

Очередь. Модель очереди на базе массива. Дек.

8. Программирование перебора вариантов. Перебор с возвратом. Метод ветвей и границ. 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. Задачи на цифровой карте.

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

Занятия семинарского типа

Задания для лабораторных работ содержатся в книгах автора программы [2-6] из списка дополнительной литературы.

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

2. Основные понятия теории графов. Матрицы смежности и инцидентности.

Операции над отношениями (пересечение, объединение, разность, дополнение, обратное отношение, композиция отношений, транзитивное замыкание отношения).

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

4. 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.

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

5. 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).

6. Простейшие программы на МНР.

7. 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.

8. Разработка алгоритмов на основе структурного и объектно-ориентированного подхода.

9. Подпрограммы (процедуры) и функции, определяемые пользователем.

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

10. Программирование перебора вариантов. Перебор с возвратом. Метод ветвей и границ.

12. Задача о самом большом острове. Задача о количестве островов. Задача о числе жителей. Задача о дамбе.

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

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

15. 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.

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

Самостоятельная работа

Содержание самостоятельной работы приведено ниже в таблице с указанием страниц в рекомендуемой литературе.

Материалы для самостоятельной работы

Разделы и темы	Самостоятельная работа
Алгебраические системы	[2] с.1-42
Основные понятия теории графов.	[5] с.7-28
Операции над отношениями.	[2] с.5-9
Свойства отношений. Свойства бинарных алгебраических операций.	[2] с.9-13
Отношение эквивалентности.	[2] с.13-17
Отношение порядка.	[3] с.1-9
Изоморфизм алгебраических систем.	[3] с.9-11
Алгоритмы.	[4] с.1-10
Базовые алгоритмические структуры:	[3], с.41-51
Формальное определение алгоритма.	[4] с.10-17
Языки описания алгоритмов.	[2] с.32-37
Псевдокод.	[2] с.38-55
Подпрограммы	[2] с.52-55
Разработка алгоритмов на основе структурного и объектно-ориентированного подхода.	[6] с.4-8
Производные структуры данных и их моделирование. Стек.	[6] с.4-8
Очередь.	[6] с.8-11
Программирование перебора вариантов.	[6] с.8-11
Задачи на географической карте и шахматной доске.	[6] с.12-20
Кратчайший маршрут на географической карте.	[6] с.12-20

Задачи на шахматной доске.	[6] с.20-26
Графы как объекты обработки информации.	[6] с.26-38
Обход лабиринта.	[6] с.30-40
Деревья.	[6] с.40-41
Списки.	[6] с.41-57

Номера [2], [3], [4], [5] и [6] из списка дополнительной литературы.

Списки задач для самостоятельной работы, образцы решений, а также теоретические вопросы по темам содержатся в учебно-методических разработках для студента и книгах автора программы. Учебно-методические разработки опубликованы в электронном журнале «Математическая морфология» в разделе «Лекции», в печатной копии журнала в библиотеке СмолГУ, а также в электронной форме содержатся в файлах, переданных автором студентам.

Методические рекомендации по решению задач по основным темам курса предлагаются на лабораторных занятиях и содержатся в учебно-методических разработках для студента.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Теоретические вопросы

1. Декартово произведение множеств. Соответствия и отношения.
2. Способы задания бинарных соответствий и отношения (граф бинарного отношения, матрица отношения, график отношения, формула).
3. Алгебраические операции.
4. Матрицы смежности и инцидентности. Операции над отношениями (пересечение, объединение, разность, дополнение, обратное отношение, композиция отношений, транзитивное замыкание отношения).
5. Свойства отношений (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связность).
6. Инвариантность свойств отношений относительно операций над отношениями.
7. Свойства бинарных алгебраических операций.
8. Классы эквивалентности. Фактор-множество M/α множества M по отношению α . Теорема о связи отношений эквивалентности с фактор-множествами.
9. Строгий порядок, нестрогий порядок, линейный порядок. Упорядоченное множество, сравнимые элементы, наименьший (наибольший) элемент, минимальный (максимальный) элемент. Диаграммы Хассе.
10. Теорема о структуре упорядоченного множества.
11. Интуитивное понятие алгоритма. Исполнители алгоритмов.
12. Свойства алгоритмов: дискретность, точность, детерминированность, результативность, массовость.
13. Структура следования, структура ветвления (полная и неполная), структура повторения (с предусловием, с постусловием, с параметром). Теорема Бойма-Якопини.
14. Машина с неограниченными регистрами (МНР). Простейшие программы на МНР. Тезис Черча.
15. Словесная запись алгоритмов. Графическая запись алгоритмов. Набор символов для блок-схем.
16. Псевдокод – язык для записи алгоритмов. Общий вид записи алгоритма. Основные типы данных (целые, вещественные, литерные и логические, массивы).
17. Команда ветвления. Команда выбора. Команды повторения. Бэкуса-Наура форма (БНФ). Алгоритм синтаксического разбора предложения.
18. Подпрограммы (процедуры) и функции, определяемые пользователем.
19. Реализация стека на базе массива. Программа анализа правильности расстановки скобок.
20. Модель очереди на базе массива. Дек.

21. Перебор с возвратом. Метод ветвей и границ. Представление графа в виде структуры данных. Матрица инцидентности ориентированного графа. Матрица смежности.
22. Поиск в графе в ширину. Поиск в графе в глубину. Обход лабиринта. Путь в лабиринте. Поиск кратчайшего пути в лабиринте. Задачи на цифровой карте.
23. Представление стеков и очередей с помощью деревьев.
24. Представление стеков и очередей с помощью списков.
25. Циклические списки. Представление графа с помощью списков инцидентности.

Критерии оценивания теоретических вопросов

1. Нормы оценивания ответов на теоретические вопросы

№ п/п	Теоретический вопрос	Количество баллов (*)
1	Дан краткий ответ на поставленный вопрос	1 балл
2	Дан развернутый ответ на вопрос с анализом результатов	2 балла

(*) Возможна градация в 0,25 балла.

2. Шкала оценивания. Оценка «зачтено» за ответы на теоретические вопросы выставляется, если набрано не менее 3 баллов при ответе на три вопроса, в противном случае выставляется «не зачтено».

Задания для лабораторных занятий

Задачи по темам курса предложены к каждому лабораторному занятию.

Задания для лабораторных и самостоятельной работ, образцы решений основных типовых задач практики также размещены в системе дистанционного обучения СмолГУ (www.moodle.smolgu.ru).

Образец задания

1. Построить класс эквивалентности для заданного множества по отношению α .
2. Записать на языке блок-схем алгоритм вычисления суммы n заданных чисел.
3. Составить программу на МНР вычисления произведения двух натуральных чисел.

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

Зачетная контрольная работа

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 зачетной контрольной работы

1. Нормы оценивания работы

№ п/п	Структурная часть контрольной работы	Количество баллов (*)
1	Правильно реализован каждый метод решения	1 балл
2	Анализ результатов	2 балла

(*) 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

Критерий получения зачета

Зачет выставляется по результатам работы студента в течение семестра согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Смоленский государственный университет».

Для получения зачета студент должен:

- уметь отвечать на теоретические вопросы, рассмотренные на лекциях;
- уметь решать задачи, предложенные на лабораторных занятиях.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Гаврилов М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 383 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00814-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/449779>
2. Клековкин Г. А. Теория графов. Среда maxima: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Г. А. Клековкин. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 133 с. – (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-04850-6. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/88147B5A-71A3-4A4E-AD91-0EC2D6DBF989.
3. Советов Б. Я. Информационные технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 327 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00048-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/449939>
4. Трофимов В. В. Информатика в 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов, М. И. Барабанова; отв. ред. В. В. Трофимов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 553 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-02613-9. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/F0FE998E-C747-4ABB-84E3-07A146765A50
5. Трофимов В. В. Информатика в 2 т. Том 2: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов; отв. ред. В. В. Трофимов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 406 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-02615-3. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/5A795D83-C63B-4210-93C5-B3AC5093CC91
6. Черпаков И. В. Теоретические основы информатики: учебник и практикум для академического бакалавриата / И. В. Черпаков. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 353 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-8562-7. – Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/78AD1E84-B91E-4ABA-9F16-5C4786292A2E.

7. Черпаков И. В. Основы программирования: учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 219 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9983-9. – URL: <https://urait.ru/bcode/450823>

7.2. Дополнительная литература

1. ГОСТ 19701-90 (ИСО 5807-85) «Единая система программной документации».
2. Емельченков Е. П., Мунерман В.И., Самойлова Т.А., Федоров В.Л. Информатизация. Алгоритмы. Первые шаги программиста. Математика. Информатика. Физика: Методические рекомендации для учащихся очно-заочной физико-математической школы. Вып. 1. Смоленск: СГПУ, 2001. С. 36-54.
3. Емельченков Е. П., Мунерман В.И., Самойлова Т.А., Федоров В.Л. Программирование разветвляющихся алгоритмов. Математика. Информатика. Физика: Методические рекомендации для учащихся очно-заочной физико-математической школы. Вып. 3. Смоленск: СГПУ, 2001. С. 62-77.
4. Емельченков Е. П., Мунерман В.И., Самойлова Т.А., Федоров В.Л. Работа с данными. Математика. Информатика. Физика: Методические рекомендации для учащихся очно-заочной физико-математической школы. Вып. 2. Смоленск: СГПУ, 2001. С. 65-75.
5. Емельченков Е. П., Петухов А.О. Методы программирования. Смоленск: Смоленский областной институт усовершенствования учителей, 2004. 120 с.
6. Емельченков Е.П., Левин Н.А. О моделировании сложных предметных областей. // Проблемы и методы информатики. II Научная сессия ИПИ РАН: Тезисы докладов / под ред. И.А. Соколова. – М.: ИПИ РАН, 2005. – С. 89-91.
7. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. М.: Мир, 1983.
8. Кон П.М. Универсальная алгебра. Пер. с англ. Т. М. Баранович. Под. Ред. А. Г. Куроша. М., Мир, 1968. 351 с.
9. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. М.: Мир, 1978. 432 с.
10. Трахтенброт В.Л. Алгоритмы и вычислительные автоматы. М.: Советское радио, 1974.
11. Емельченков Е. П., Емельченков В. Е. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности. Математическая морфология. Смоленск, Изд-во СГМА, 1997. Т. 2, вып. 2. С. 3–20. <http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-3-html/1.htm>.
12. Емельченков Е. П., Емельченков В. Е. Бинарные отношения. Отношение порядка. Математическая морфология. Смоленск, Изд-во СГМА, 2000. Том 3, вып. 2. С. 3–34. <http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-5-html/EMELCHENKOV/emelchenko.htm>.
13. Емельченков Е. П., Емельченков В. Е. Вычислимость. Введение в теорию алгоритмов. Математическая морфология. Смоленск, Изд-во СГМА, 1999. Том 3, вып. 3. С. 28-40. <http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-6-html/EMEL-1/emel-1.htm>.

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 с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС СмолГУ.

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 66920993 от 24.05.2016, ежегодное обновление.

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

Kaspersky Endpoint Security для Лицензия 1FB6151216081242, ежегодное обновление.

Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», Договор № 3074 от 15.11.2017, ежегодное обновление.

СДО Русский Moodle 3KL Norm с техническим обслуживанием, Акт на передачу прав №УТДЮ0001785 от 06.12.2016, ежегодное обновление.

Microsoft Visual Studio 2017-2019 Community.

PascalABC.NET.