

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

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе -
первый проректор

_____ И.В. Зоря

подпись

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы алгоритмизации

44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Информатика и образовательная робототехника

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения 5 лет

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2020

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о дисциплине «Основы алгоритмизации» как фундаментальной науке и алгоритмическом подходе к решению естественнонаучных, общетехнических и профессиональных задач;
- изучение основных методов разработки эффективных алгоритмов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- раскрытие понятийного аппарата фундаментального и прикладного аспектов дисциплины;
- выработка умений строить алгоритмы решения прикладных задач из предметной области;
- формирование навыков оценки эффективности алгоритмов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Информационные технологии;
- Введение в программирование;
- Информационные технологии в обучении информатике.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Планируемые результаты обучения |
|------------------------------------|---|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения по- | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи | – знать: требования к алгоритмам и основные этапы их разработки. – уметь: делать |

| | | | |
|--|------------------|---|--|
| | ставленных задач | | постановку задачи и выполнять ее декомпозицию на подзадачи. – владеть: навыками составления алгоритмов и решения задач с помощью цифровой вычислительной техники. |
| | | УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи | – знать: основные подходы формализации задачи и методы разработки алгоритмов. – уметь: определять класс эффективности алгоритмов решений задач. – владеть: навыками оценки и выбора наилучшего алгоритма решения задачи. |

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий (семинаров). Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ИТОГО | 2 семестр |
|---|------------------------|--------------|------------------|
| Форма промежуточной аттестации | | | экзамен |
| Трудоёмкость | <i>академ. час.</i> | 144 | 144 |
| | <i>зачетных единиц</i> | 4 | 4 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | | 16 | 16 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| Практические работы, <i>академ. час.</i> | | 24 | 24 |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| Консультации, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i> | | 77 | 77 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | | 27 | 27 |

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Оценка эффективности алгоритмов;

Тема 1.1 Основы решения алгоритмической задачи (Понимание задачи. Определение возможностей вычислительного устройства. Выбор между точным и приближенным методом решения задачи. Выбор подходящих структур данных. Методы представления алгоритмов. Оценка корректности алгоритма. Анализ алгоритма. Кодирование алгоритма.);

Тема 1.2 Базовые типы алгоритмизируемых задач (Сортировка. Обработка строк. Задачи из теории графов. Комбинаторные задачи. Геометрические задачи. Численные задачи.);

Тема 1.3 Основы анализа эффективности алгоритмов (Оценка размера входных данных. Единицы измерения времени выполнения алгоритма. Порядок роста. Эффективность алгоритма в разных случаях. Основные классы эффективности алгоритмов.);

Раздел 2 Методы проектирования алгоритмов;

Тема 2.1 Метод перебора вариантов. (Анализ эффективности алгоритмов, построенных методом перебора вариантов. Задачи сортировки данных. Сортировка выбором. Пузырьковая сортировка. Задачи поиска пары ближайших точек. Задача коммивояжера. Задача о назначениях.);

Тема 2.2 Метод декомпозиции (Основной подход к построению алгоритмов методом декомпозиции и анализ эффективности таких алгоритмов. Быстрая сортировка. Бинарный поиск.);

Тема 2.3 Метод уменьшения размера задачи. (Способы сведения основной задачи к меньшему экземпляру задачи и оценка эффективности реализующего алгоритма. Сортировка вставкой. Генерация подмножеств. Задача поиска монеты.);

Тема 2.4 Метод преобразования. (Способы преобразования задачи к поддающейся решению и правила анализа эффективности таких алгоритмов. Метод Гаусса. Вычисление обратной матрицы.).

5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, академ. час |
|-----------------------------|--|---------------------------|
| Тема 1.1. | Правила и порядок решения алгоритмической задачи. | 2 |
| Тема 1.2. | Основные типы алгоритмических задач. | 4 |
| Тема 1.3. | Общие подходы к анализу эффективности алгоритмов. | 2 |
| Тема 2.1. | Метод перебора вариантов. Правила построения зависимостей для оценки эффективности алгоритмов, построенных методом перебора вариантов. | 2 |
| Тема 2.2. | Концепция метода декомпозиции. Основные этапы решения задач методом декомпозиции. Оценка полученных алгоритмов. | 2 |
| Тема 2.3. | Метод уменьшения размера задачи. Разновидности метода уменьшения размера задачи. Правила оценки эффективности построенных алгоритмов. | 2 |
| Тема 2.4. | Метод преобразования. Основные способы преобразования задачи к аналогичной, поддающейся решению. Установление классов эффективности полученных алгоритмов. | 2 |
| Итого: | | 16 |

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, академ. час |
|-----------------------------|--|---------------------------|
| Тема 1.1. | Разработка алгоритмов, сочетающих линейные, разветвляющиеся и циклические конструкции. Определение наибольшего и наименьшего числа в последовательности. | 4 |
| Тема 1.2. | Решение задач сортировки данных, комбинаторики и обработки матриц. | 2 |
| Тема 1.3. | Определение порядка роста и класса эффективности алгоритмов. | 2 |
| Тема 2.1. | Построение алгоритмов решения задачи коммивояжера и задачи о назначениях методом | 4 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| | перебора вариантов. Реализация алгоритма пузырьковой сортировки. Определение классов эффективности этих алгоритмов. | |
| Тема 2.2. | Создание алгоритма решения задачи сортировки методом декомпозиции. Сопоставление эффективности алгоритма, разработанного методом декомпозиции с алгоритмом пузырьковой сортировки. | 4 |
| Тема 2.3. | Разработка алгоритма решения задачи генерации подмножеств методом уменьшения размера задачи. Определение класса эффективности алгоритма. | 4 |
| Тема 2.4. | Разработка алгоритма решения системы линейных алгебраических уравнений методом преобразования. Оценка эффективности полученного алгоритма. | 4 |
| Итого: | | 24 |

7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, академ. час |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | <i>Отсутствуют</i> | |
| Итого: | | 0 |

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, академ. час |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| | <i>Отсутствуют</i> | |
| Итого: | | 0 |

9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, академ. час |
|-----------------------------|--|---------------------------|
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования. | 34 |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому | 43 |

| | | |
|---------------|--|------------|
| | занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования. | |
| Контроль | Подготовка к экзамену | 27 |
| Итого: | | 104 |

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Министерство образования РФ, Северо-Кавказский Федеральный университет [и др.] ; сост.: А. Н. Макоха, А. В. Шапошников, В. В. Бережной. – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 418 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015> (дата обращения: 13.04.2020);

2 Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 137 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/452333> (дата обращения: 01.06.2020);

3 Нагаева, И. А. Алгоритмизация и программирование. Практикум : учебное пособие / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 168 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570287> (дата обращения: 01.06.2020);

4 Царёв, Р. Ю. Алгоритмы и структуры данных (CDIO) : учебник / Р. Ю. Царёв, А. В. Прокопенко ; Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 204 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016> (дата обращения: 01.06.2020);

5 Перемитина, Т. О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т. О. Перемитина ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. – Томск : ТУСУР, 2016. – 132 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886> (дата обращения: 01.06.2020);

6 Родыгин, А. В. Информационные технологии: алгоритмизация и программирование / А. В. Родыгин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : НГТУ, 2017. – 92 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576499> (дата обращения: 01.06.2020).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». –

Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Lazarus;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- WinAVR.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Составитель(и):

Цветков Андрей Борисович

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы алгоритмизации»

по направлению подготовки (специальности)
44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(направленность (профиль) «Информатика и образовательная робототехника»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о дисциплине «Основы алгоритмизации» как фундаментальной науке и алгоритмическом подходе к решению естественнонаучных, общетехнических и профессиональных задач;
- изучение основных методов разработки эффективных алгоритмов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- раскрытие понятийного аппарата фундаментального и прикладного аспектов дисциплины;
- выработка умений строить алгоритмы решения прикладных задач из предметной области;
- формирование навыков оценки эффективности алгоритмов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Информационные технологии;
- Введение в программирование;
- Информационные технологии в обучении информатике.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Универсальные компетенции

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения УК | Планируемые результаты обучения |
|------------------------------------|--|---|--|
| Системное и критическое мышление | УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи | <ul style="list-style-type: none"> – знать: требования к алгоритмам и основные этапы их разработки. – уметь: делать постановку задачи и выполнять ее декомпозицию на подзадачи. – владеть: навыками составления алгоритмов и решения задач с помощью цифровой вычислительной техники. |
| | | УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи | <ul style="list-style-type: none"> – знать: основные подходы формализации задачи и методы разработки алгоритмов. – уметь: определять класс эффективности алгоритмов решений задач. – владеть: навыками оценки и выбора наилучшего алгоритма решения задачи. |

4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ИТОГО | 2 семестр |
|--|------------------------|--------------|------------------|
| Форма промежуточной аттестации | | | <i>экзамен</i> |
| Трудоёмкость | <i>академ. час.</i> | 144 | 144 |
| | <i>зачетных единиц</i> | 4 | 4 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | | 16 | 16 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| Практические работы, <i>академ. час.</i> | | 24 | 24 |

| | | |
|---|-----------|----|
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | 0 | 0 |
| Консультации, <i>академ. час.</i> | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i> | 77 | 77 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | 27 | 27 |

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Оценка эффективности алгоритмов;

Тема 1.1 Основы решения алгоритмической задачи (Понимание задачи. Определение возможностей вычислительного устройства. Выбор между точным и приближенным методом решения задачи. Выбор подходящих структур данных. Методы представления алгоритмов. Оценка корректности алгоритма. Анализ алгоритма. Кодирование алгоритма.);

Тема 1.2 Базовые типы алгоритмизируемых задач (Сортировка. Обработка строк. Задачи из теории графов. Комбинаторные задачи. Геометрические задачи. Численные задачи.);

Тема 1.3 Основы анализа эффективности алгоритмов (Оценка размера входных данных. Единицы измерения времени выполнения алгоритма. Порядок роста. Эффективность алгоритма в разных случаях. Основные классы эффективности алгоритмов.);

Раздел 2 Методы проектирования алгоритмов;

Тема 2.1 Метод перебора вариантов. (Анализ эффективности алгоритмов, построенных методом перебора вариантов. Задачи сортировки данных. Сортировка выбором. Пузырьковая сортировка. Задачи поиска пары ближайших точек. Задача коммивояжера. Задача о назначениях.);

Тема 2.2 Метод декомпозиции (Основной подход к построению алгоритмов методом декомпозиции и анализ эффективности таких алгоритмов. Быстрая сортировка. Бинарный поиск.);

Тема 2.3 Метод уменьшения размера задачи. (Способы сведения основной задачи к меньшему экземпляру задачи и оценка эффективности реализующего алгоритма. Сортировка вставкой. Генерация подмножеств. Задача поиска монеты.);

Тема 2.4 Метод преобразования. (Способы преобразования задачи к поддающейся решению и правила анализа эффективности таких алгоритмов. Метод Гаусса. Вычисление обратной матрицы.).

6 Составитель(и):

Цветков Андрей Борисович