

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 и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы алгоритмизации

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготов-
ки)»
(направленность (профиль): «Информатика и образовательная робото-
техника»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк
2021

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

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

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	2 семестр	
Форма промежуточной аттестации		экзамен	
Трудоёмкость	академ. час.	144	144

	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		24	24
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		77	77
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		27	27
в форме практической подготовки		0	0

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	
		всего	в форме практической подготовки
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	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Разработка алгоритмов, со-	4	

	четающих линейные, разветвляющиеся и циклические конструкции. Определение наибольшего и наименьшего числа в последовательности.		
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 перебора вариантов. Реализация алгоритма пузырьковой сортировки. Определение классов эффективности этих алгоритмов.	4	
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	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
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 занятию; 3. Подготовка к текущему контролю; 4. Прохождение тестирования.	43	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	27	
Итого:		104	0

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. Тро-

фимова. — 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 : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство 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 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». — Москва, [200 –]. — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

6 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». — Москва, [200 –]. — URL:

<http://www.iprbookshop.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 обеспече-

нием 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):

профессор Цветков Андрей Борисович (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

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
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0

Практические занятия, <i>академ. час.</i>	24	24
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	77	77
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	27	27
в форме практической подготовки	0	0

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):

профессор Цветков Андрей Борисович (кафедра прикладной математики и информатики).