

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

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы алгоритмизации

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная математика и информатика»)

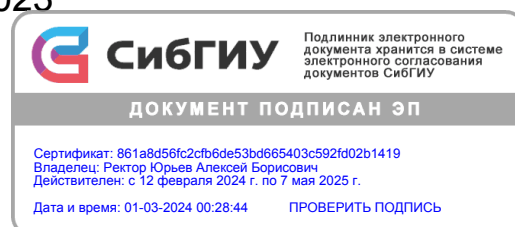
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023



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) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика.

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

- Программирование;
- Основы программирования на Python.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические	ОПК-2.1 Применяет известные математические методы для разработки	– знать: основные этапы построения и математические методы анализа алгоритмов.

	методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	алгоритмов решения прикладных задач	– уметь: делать постановку задач и выполнять их декомпозицию на подзадачи. – владеть: навыками применения методов разработки алгоритмов для решения прикладных задач.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Понимает теоретические основы алгоритмизации и программирования	– знать: основные правила классификации алгоритмов. – уметь: выбирать или разрабатывать алгоритмы для решения задач. – владеть: навыками построения алгоритмов для однопроцессорных и многопроцессорных вычислительных машин.
		ОПК-5.2 Разрабатывает алгоритмическое обеспечение	– знать: правила формализации прикладных задач для применения типовых подходов к разработке алгоритмического обеспечения. – уметь: выбирать программную среду для реализации алгоритмов. – владеть: навыками тестирования и отладки программных модулей.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр	4 семестр
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>	<i>зачет</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	<i>144</i>	<i>72</i>
	<i>зачетных единиц</i>	6	<i>4</i>	<i>2</i>
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	<i>16</i>	<i>0</i>
в форме практической подготовки		0	<i>0</i>	<i>0</i>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	<i>0</i>	<i>0</i>
в форме практической подготовки		0	<i>0</i>	<i>0</i>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		48	<i>32</i>	<i>16</i>
в форме практической подготовки		0	<i>0</i>	<i>0</i>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	<i>0</i>	<i>0</i>
в форме практической подготовки		0	<i>0</i>	<i>0</i>
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	<i>0</i>	<i>0</i>
в форме практической подготовки		0	<i>0</i>	<i>0</i>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		89	<i>42</i>	<i>47</i>
в форме практической подготовки		0	<i>0</i>	<i>0</i>
Контроль, <i>академ. час.</i>		63	<i>54</i>	<i>9</i>
в форме практической подготовки		0	<i>0</i>	<i>0</i>

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, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Правила и порядок решения алгоритмической задачи.	2	
Тема 1.2.	Основные типы алгоритмических задач.	2	
Тема 1.3.	Общие подходы к анализу эффективности алгоритмов.	4	
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	2	

	алгоритмов.		
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, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
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.	4	
Тема 1.3.	Определение порядка роста и класса эффективности алгоритмов.	10	
Тема 2.1.	Построение алгоритмов решения задачи коммивояжера и задачи о назначениях методом перебора вариантов. Реализация алгоритма пузырьковой сортировки. Определение классов эффективности этих алгоритмов.	8	
Тема 2.2.	Создание алгоритма решения задачи сортировки методом декомпозиции.	8	

	Сопоставление эффективности алгоритма, разработанного методом декомпозиции с алгоритмом пузырьковой сортировки.		
Тема 2.3.	Разработка алгоритма решения задачи генерации подмножеств методом уменьшения размера задачи. Определение класса эффективности алгоритма.	8	
Тема 2.4.	Разработка алгоритма решения системы линейных алгебраических уравнений методом преобразования. Оценка эффективности полученного алгоритма.	6	
Итого:		48	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение	42	

	тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	47	
Контроль	Подготовка к экзамену	54	
Контроль	Подготовка к зачёту	9	
Итого:		152	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – 5-е изд., стер. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 207 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/447321> (дата обращения: 07.04.2023);

2 Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 117 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/492937> (дата обращения: 07.04.2023);

3 Нагаева, И. А. Основы алгоритмизации и программирования: практикум : учебное пособие / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов. – Москва ; Берлин : ДиректМедиа, 2021. – 168 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598404> (дата обращения: 07.04.2023);

4 Долгов, А. И. Алгоритмизация прикладных задач : учебное пособие / А. И. Долгов. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 136 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83142> (дата обращения: 07.04.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – 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 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Lazarus;
- PyCharm.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

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) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Составитель(и):

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Основы алгоритмизации»

по направлению подготовки (специальности)

**01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная математика и
информатика»)**

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) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Информатика.

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

- Программирование;
- Основы программирования на Python.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Общепрофессиональные компетенции**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1 Применяет известные математические методы для разработки алгоритмов решения прикладных задач	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные этапы построения и математические методы анализа алгоритмов. – уметь: делать постановку задач и выполнять их декомпозицию на подзадачи. – владеть: навыками применения методов разработки алгоритмов для решения прикладных задач.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Понимает теоретические основы алгоритмизации и программирования	<ul style="list-style-type: none"> – знать: основные правила классификации алгоритмов. – уметь: выбирать или разрабатывать алгоритмы для решения задач. – владеть: навыками построения алгоритмов для однопроцессорных и многопроцессорных вычислительных машин.
		ОПК-5.2 Разрабатывает алгоритмическое обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> – знать: правила формализации прикладных задач для применения типовых подходов к разработке алгоритмического обеспечения. – уметь: выбирать программную среду для реализации алгоритмов. – владеть: навыками

			тестирования и отладки программных модулей.
--	--	--	---

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	3 семестр	4 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен	зачет
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	216	144	72
	<i>зачетных единиц</i>	6	4	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		48	32	16
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		89	42	47
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		63	54	9
в форме практической подготовки		0	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).