Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16 Алгоритмы и алгоритмические языки»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления подготовки)

Прикладное программирование и корпоративные информационные системы
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.16 Алгоритмы и алгоритмические язы*
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 6 от "18" января 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Старший преподаватель кафедры ПМ _____ Н.В. Ханжина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика _____ И.П. Болодурина
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Ханжина Н.В., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов практических навыков использования существующих и создания новых алгоритмов, ознакомление их с различными техническими и программными средствами реализации информационных процессов, формирование у студентов понимания принципов обработки и преобразования различных видов информации.

Задачи:

- овладение опытом чтения и интерпретации готовых алгоритмов
- приобретение навыков разработки алгоритмов;
- умение использовать язык программирования высокого уровня для реализации алгоритма
- владение методами тестирования и отладки программ
- формирование умений интерпретации результатов, полученных в ходе работы программы.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Основы информатики*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Языки программирования, Б1.Д.Б.19 Компьютерные сети, Б1.Д.Б.20 Операционные системы, Б1.Д.Б.26 Базы данных, Б1.Д.Б.28 Методы оптимизации, Б1.Д.В.1 Программирование и программное обеспечение информационных технологий, Б1.Д.В.2 Технология программирования, Б1.Д.В.3 Проектирование и архитектура программного обеспечения, Б1.Д.В.6 Теория оптимального управления, Б2.П.Б.У.1 Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), ФДТ.3 Математические основы искусственного интеллекта*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2-В-1 Имеет представление об особенностях различных языков программирования и программного обеспечения, применяемых при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности ОПК-2-В-2 Решает задачи вычислительного характера в различных областях численного анализа, используя различные языки программирования ОПК-2-В-3 Применяет и адаптирует современные математические методы при разработке и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2-В-5 Использует различные	**Знать:** классификацию языков программирования, изобразительные средства описания алгоритмов; возможности, преимущества и недостатки различных систем программирования; типы вычислительных процессов; основные приемы алгоритмизации и программирования на языке высокого уровня **Уметь:** разрабатывать и записывать алгоритм решения математической задачи; создавать программу на языке высокого уровня по разработанному алгоритму; отлаживать программу, написанную на языке высокого уровня, применять современные математические

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	языки программирования, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения поставленных задач	методы при разработке алгоритмов **Владеть:** навыками работы в среде языка высокого уровня, с продуктами системного и прикладного программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения поставленных задач.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4-В-2 Выбирает необходимые современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4-В-3 Использует информационные сервисы, базы данных, web-ресурсы, системное и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** основные парадигмы программирования; основные этапы, методы разработки ПО; принципы организации модульности на уровне функций и файлов, классификацию угроз информационной безопасности **Уметь:** разрабатывать простые программы с использованием среды программирования; грамотно использовать основные типы данных и функции стандартной библиотеки, компоненты среды программирования. **Владеть:** навыками использования возможностей интегрированной среды программирования, отладки и поиска ошибок; методами разработки и анализа алгоритмов, моделей и структур данных; методами и средствами тестирования, отладки и испытаний программных средств, навыками применения антивирусных программных продуктов
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5-В-1 Имеет представление об основных языках программирования и принципах работы с базами данных, операционными системами и оболочками, современными программными средами разработки алгоритмов и компьютерных программ ОПК-5-В-2 Применяет языки программирования и принципы работы с базами данных, операционными системами и оболочками, современными программными средами разработки компьютерных программ для решения прикладных задач, ведения баз данных и информационных хранилищ ОПК-5-В-3 Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического	**Знать:** основные языки программирования и принципы работы с базами данных, операционными системами и оболочками **Уметь:** применять языки программирования и принципы работы с базами данных, операционными системами и оболочками, современными программными средами разработки компьютерных программ; решать прикладные задачи с использованием баз данных и информационных хранилищ **Владеть:** навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения; настраивает, адаптировать и внедрять

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	применения, а также настраивает, адаптирует и внедряет их в существующие информационные системы	программы в существующие информационные системы.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**69,25**	**69,25**
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю	**110,75**	**110,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия алгоритмизации	6	2		-	4
2	Классификация языков программирования	6	2		-	4
3	Стандартные типы данных в языках программирования высокого уровня	8	2		2	4
4	Основные типы вычислительных процессов	38	6		8	24
5	Алгоритмы обработки массивов	36	4		8	24
6	Строки и структуры	22	4		4	14
7	Указатели и операции с ними	22	4		4	14
8	Функции и рекурсия	24	6		6	12
9	Динамические структуры данных	18	4		2	12
	Итого:	180	34		34	112
	Всего:	180	34		34	112

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Основные понятия алгоритмизации

Алгоритм. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов. Алгоритмизация. Алгоритмический процесс.

2. Классификация языков программирования

Понятие языка программирования. Варианты классификации языков программирования

3. Стандартные типы данных в языках программирования высокого уровня

Скалярные типы: числовые, символьные, логические. Структурированные типы.

4. Основные типы вычислительных процессов

Линейные, ветвящиеся и циклические процессы. Вычисление суммы элементов бесконечного ряда. Рекуррентное соотношение для вычисления очередного слагаемого. Реализация метода последовательных приближений. Табулирование функции

5. Алгоритмы обработки массивов

Понятие массива и его размерности. Алгоритмы поиска в массиве. Алгоритмы сортировки массивов: сортировка выбором, обменом и вставками. Быстрая сортировка.

6. Строки и структуры

Структурированные типы: строки и структуры. Формат описания, рекомендации по применению. Возможные операции.

7. Указатели и операции с ними

Понятие указателя, способы описания, механизм применения, операции над указателями.

8. Функции и рекурсия

Понятие функции. Стандартные функции. Глобальные и локальные переменные. Фактические и формальные параметры. Виды функций. Создание функций. Понятие рекурсии и ее применение.

9. Динамические структуры данных

Линейные списки: стеки, очереди, деки. Бинарные деревья

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3,4	Алгоритм и его свойства. Алгоритм линейной структуры. Операторы ввода-вывода в С++	2
2	4	Алгоритмы ветвящейся структуры. Условный оператор и оператор выбора в С++	2
3	4	Алгоритмы циклической структуры. Виды операторов цикла в С++ Обработка последовательностей	2
4	4	Использование операторов передачи управления при программировании вычислительных процессов	2
5	4	Вложенные циклы, табулирование функции нескольких переменных.	2
6	5	Одномерные массивы. Использование генератора случайных чисел	2
7	5	Двумерные массивы	4
8	5	Алгоритмы сортировки данных. Виды сортировок	2
9	6	Строки символьных данных	2
10	6	Структуры Массивы структур	2
11	7	Указатели, динамические массивы.	4
12	8	Функции. Глобальные и локальные переменные. Фактические и формальные параметры.	4
13	8	Рекурсия. Рекурсивные функции при составлении математических функций.	2
14	9	Динамические структуры данных: стеки, очереди	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Павловская, Т. А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня : для магистров и бакалавров: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов «Информатика и информационная техника» / Т. А. Павловская. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 461 с. – (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). – ISBN 978-5-496-00031-4.

2. Дроздов, С. Н. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. Н. Дроздов. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 228 с. – ISBN 978-5-9275-2242-2. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493032.

3. Кривцов, А. Н. Технологии программирования. Технология программирования на C/C++ : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Н. Кривцов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 274 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/279680.

5.2 Дополнительная литература

1. Ульянова, Н. Д. Основные принципы алгоритмизации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. Д. Ульянова. — Брянск: Брянский ГАУ, 2020. — 56 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/172114.

2. Златопольский, Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы [Текст] / Д. М. Златопольский . - М. : Бином, 2007. - 224 с. - Библиогр.: с. 219. - ISBN 978-5-94774-461-3.

3. Конова, Е. А. Алгоритмы и программы. Язык C++ [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Прикладная информатика" / Е. А. Конова, Г. А. Поллак.- 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 384 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 382. - ISBN 978-5-8114-2020-9.

5.3 Периодические издания

Информатика: журнал. – М.: Издательский дом "Первое сентября" (http://информатика.1сентября.рф/infarchive.php).

Информационные технологии: журнал. – М.: Издательство "Новые технологии" (http://novtex.ru/IT/INDEX.htm).

Программирование: журнал. – М.: Издательство МАИК "Наука/Интерпериодика" (http://www.ispras.ru/programming/).

Программные продукты, системы и алгоритмы: журнал. – Тверь: Закрытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем» (http://swsysweb.ru/about.html.

5.4 Интернет-ресурсы

http://www.citforum.ru/ - большой архив разнообразной информации по IT-технологиям.

https://code-live.ru/tag/cpp-manual/ - самоучитель создан для тех, кто хочет освоить основы программирования на C++. Уроки рассчитаны, в первую очередь на новичков, но будут полезны и тем, кто уже имеет небольшой опыт в программировании.

https://purecodecpp.com/ - сайт освещает основы программирования на языке C++, создан для начинающих программистов и желающих изучить программирование с нуля.

https://proglib.io/p/awesome-algorithms/ - подборка списка книг, веб-сайтов и онлайн-курсов, дающих понимание как простых, так и продвинутых алгоритмов.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система RedOs.

2. Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.

3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

4. 7-Zip. Предоставляется по лицензии GNU LGPL. Разработчик: Игорь Павлов. Режим доступа: http://www.7-zip.org/.

5. Adobe Acrobat Reader DC. Доступно бесплатно после принятия условий лицензионного соглашения на ПО Adobe. Разработчик: Adobe Systems. Режим доступа: https://get.adobe.com/ru/reader/.

6. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет" с доступом в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.