

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Логические структуры и алгоритмы

Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность подготовки «Прикладная математика и информатика»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома
2019**

Рабочая программа дисциплины «Логические структуры и алгоритмы» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень подготовки бакалавриат), утвержденным приказом №9 от 10.01.2018 г.

Разработал:  Ивков Владимир Анатольевич, доцент, к.э.н., доцент
подпись

Рецензент:  Козырев Сергей Борисович, доцент, к.ф.-м.н., доцент
подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий
Протокол заседания кафедры № 12 от 22.05.2019 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий
 Секованов Валерий Сергеевич, д.п.н, к.ф.-м.н., профессор КГУ

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение теории алгоритмов и логических структур.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с основными концепциями теории алгоритмов и их применением для решения информационных задач в прикладных областях;
- овладеть принципами и понятийным аппаратом, описывающими алгоритмические и алгоритмические структуры;
- усвоить теоретические основы современных технологий и методов решения алгоритмических задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;

Код и содержание индикаторов компетенции

Индикаторы ОПК2:

ОПК-2.1. Реализует методы вычислительной математики с использованием стандартного программного обеспечения и систем программирования при решении прикладных задач вычислительного характера;

ОПК-2.2. Работает с современными системами программирования для разработки прикладных приложений вычислительной, алгоритмической, логической, технологической, обучающей направленности, а также приложений, связанных с системами искусственного интеллекта;

ОПК-2.3. Реализует стандартные численные и получисленные алгоритмы в системах программирования при решении прикладных задач алгоритмического характера.

Знать:

- основные модели алгоритмов;
- методы построения алгоритмов;
- методы вычисления сложности работы алгоритмов;

Уметь:

- разрабатывать алгоритмы для конкретных задач;
- определять сложность работы алгоритмов;
- использовать информационные технологии для реализации алгоритмов.

Владеть:

- методами построения и реализации алгоритмов в различных средах.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Изучается в пятом семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках, полученных в рамках бакалавриата: системное и прикладное программное обеспечение, теория формальных языков и грамматик, прикладные алгоритмические методы.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик, связанных с программированием и разработкой программного обеспечения.

Вместе с логическими структурами и алгоритмами компетенцию ОПК-2 формируют также дисциплины теория формальных языков и грамматик, прикладные алгоритмические методы, логическое программирование.

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	28
Лекции	14
Практические занятия	
Лабораторные занятия	14
Самостоятельная работа в часах	80
Форма промежуточной аттестации	Зачет

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	14
Практические занятия	
Лабораторные занятия	14
Консультации	
Зачет/зачеты	
Экзамен/экзамены	
Курсовые работы	
Курсовые проекты	
Всего	28

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Формализация понятия алгоритма	0,39/14	2		2	10
2	Логические структуры алгоритмов	0,39/14	2		2	10
3	Основные модели алгоритмов	0,39/14	2		2	10
4	Машина Поста	0,39/14	2		2	10
5	Нормальные алгоритмы Маркова	0,39/14	2		2	10
6	Вычислимые функции и разрешимые множества	0,39/14	2		2	10
7	Построение и анализ алгоритмов	0,66/24	2		2	20
	Итого:	3/108	14		14	80

5.2. Содержание:

Тема 1. Формализация понятия алгоритма. Анализ постановки задачи и ее предметной области. Формальное решение задачи. Подходы к уточнению понятия алгоритма. Свойства алгоритма. Классификация алгоритмов. Графическое построение алгоритмов. Структура алгоритмов.

Тема 2. Логические структуры алгоритмов. Математическая логика. Исчисление логических высказываний. Логические схемы. Исчисление предикатов. Линейные и разветвляющиеся алгоритмические структуры.

Тема 3. Основные модели алгоритмов. Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Структура машины Тьюринга. Тезис Тьюринга. Построение машины Тьюринга.

Тема 4. Машина Поста. Уточнение понятия алгоритма. Машина Поста. Построение машины Поста.

Тема 5. Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации Маркова. Рекурсивные функции. Тезис Черча.

Тема 6. Вычислимые функции и разрешимые множества. Вычислимые функции и множества. Нумерации алгоритмов. Разрешимые множества и перечислимые множества. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Примеры неразрешимых алгоритмических проблем в математике и информатике. Проблема универсального алгоритма.

Тема 7. Построение и анализ алгоритмов. Методы проектирования алгоритма. Понятие сложности алгоритма. Общая теория сложности алгоритмов. Трудоемкость основных алгоритмических конструкций. Сложностные классы задач. Построение эффективных алгоритмов. Метод декомпозиции. Анализ алгоритмов поиска и сортировки.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (при необходимости)	Форма контроля
1	Формализация понятия алгоритма	Выполнение лабораторной работы №1	10	Реферирование темы. Создание блок-схемы заданной задачи	Отчет по лабораторной работе
2	Логические структуры алгоритмов	Выполнение лабораторной работы №2	10	Использование формального исполнителя алгоритма типа Чертежник	Отчет по лабораторной работе
3	Основные модели алгоритмов	Выполнение лабораторной работы №3	10	Использование эмулятора машины Тьюринга	Отчет по лабораторной работе
4	Машина Поста	Выполнение лабораторной работы №4	10	Использование эмулятора машины Поста	Отчет по лабораторной работе
5	Нормальные алгоритмы Маркова	Выполнение лабораторной работы №5	10	Использование эмулятора машины Маркова	Отчет по лабораторной работе
6	Вычислимые	Выполнение	10	Использование	Отчет по

	функции и разрешимые множества	лабораторной работы №6		эмулятора машины Тьюринга	лабораторной работе
7	Построение и анализ алгоритмов	Выполнение лабораторной работы №7	20	Использование эмулятора машины Тьюринга	Отчет по лабораторной работе

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

Тема 1. Формализация понятия алгоритма. Составление модели алгоритма по приведенным правилам. Создание блок-схемы заданной задачи. Создание алгоритма.

Тема 2. Логические структуры алгоритмов. Составление линейных, разветвляющихся и циклических алгоритмов..

Тема 3. Основные модели алгоритмов. Уточнение понятия алгоритма. Решение задач с помощью машины Тьюринга. Решение задач на составление алгоритма.

Тема 4. Машина Поста. Построение машины Поста. Нахождение ошибок в задачах на составление алгоритмов.

Тема 5. Нормальные алгоритмы Маркова. Решение задач с использованием нормальных алгоритмов Маркова.

Тема 6. Вычислимые функции и разрешимые множества. Аналитический обзор литературы по данной теме. Создание мультимедийных презентаций по теме.

Тема 7. Построение и анализ алгоритмов. Определение разрешимости задачи. Оценивание временной сложности алгоритма. Использование способов обработки одномерного массива. Сортировка. Использование способов обработки двумерного массива. Реализация различных сортировок одномерных и двумерных массивов и сравнение сложностей их алгоритмов.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

1. *Лавров И. А.* Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.
2. *Сидоров А. В.* Теория алгоритмов: машины Тьюринга: Учебное пособие. – Кострома.: КГУ, 2010.
3. *Игошин В. И.,* Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Академия, 2008.

б) дополнительная:

4. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений. – СПб.: Лань, 2008.
5. *Игошин В. И.* Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. – М.: Академия, 2007.
6. *Гринченков Д. В.* Математическая логика и теория алгоритмов для

программистов: Учебное пособие для вузов. – М.: КНОРУС, 2010.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>
2. Национальный открытый университет <http://intuit.ru/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах. Необходимое программное обеспечение:

Лицензионное программное обеспечение:

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Офисный пакет, эмуляторы алгоритмических машин Тьюринга, Поста, Маркова.