

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

### Б1.О.15 «Математическая логика и теория алгоритмов»

| Индекс  | Наименование                              | Семестр 4 |                     |           |     |     |    |    |     |          |      | Итого за курс |                     |           |     |     |    |    |     |      |          |
|---------|---|-----------|---------------------|-----------|-----|-----|----|----|-----|----------|------|---------------|---------------------|-----------|-----|-----|----|----|-----|------|----------|
|         |   | Контроль  | Академических часов |           |     |     |    |    |     |          | з.е. | Контроль      | Академических часов |           |     |     |    |    |     | з.е. |          |
|         |   |           | Всего               | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | КР | СР  | Контроль |      |               | Всего               | Кон такт. | Лек | Лаб | Пр | КР | СР  |      | Контроль |
| Б1.О.15 | Математическая логика и теория алгоритмов | Экз, РГР  | <b>216</b>          | 68        | 34  |     | 34 |    | 112 | 36       | 6    | Экз,          | <b>216</b>          | 68        | 34  |     | 34 |    | 112 | 36   | <b>6</b> |

Формируемые компетенции: ОПК-1, ОПК-8.

### Содержание дисциплины

лекционные занятия 17 шт. по 2 часа:

1.1 Математическая логика. Логика высказываний: Язык логики высказываний. Высказывания и операции над ними: отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность высказываний. Понятие формулы. Таблицы истинности.

1.2 Высказывания. Формулы алгебры высказываний: Эквивалентность формул Формулы алгебры высказываний и их классификация: выполнимые, опровержимые, тождественно-истинные, тождественно-ложные формулы. Логическая равносильность формул алгебры высказываний: основные равносильности алгебры высказываний. Связь теоретико-множественных тождеств и тождеств логики высказываний. Основные тождества логики высказываний и теории множеств.

1.3 Логическое следование формул. Приложение алгебры высказываний: Логическое следование для формул алгебры высказываний: основные логические следствия. Свойства логического следования. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Прямая и обратная теоремы, противоположная и обратная теоремы; закон контрапозиции.

1.4 Алгебра предикатов и исчисление предикатов: Логические и кванторные операции над предикатами. Логика предикатов. Логические и кванторные операции над предикатами. Формулы логики предикатов и их классификация: общезначимые, опровержимые формулы.

1.5 Алгебра предикатов. Формулы логики предикатов: Равносильные преобразования и логическое следование формул логики предикатов. Приведенная форма и предваренная нормальная форма. Приведение всякой формулы логики предикатов к предваренной нормальной форме. Сколемовская нормальная форма.

1.6 . Проблема разрешения формул логики предикатов. Применение логики предикатов: Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости формул логики предикатов. Выполнимость и общезначимость формул на конечных и бесконечных множествах. Применение логики предикатов к построению умозаключений в математической практике. Строение математических теорем. Методы доказательства теорем.

1.7 Теория алгоритмов. Общие сведения об алгоритмах и основные требования к ним: Понятие алгоритма. Основные требования к алгоритмам. Способы описания алгоритмов: Словесно-формульное описание алгоритмов. Графическое описание алгоритмов. Блок-схемы. Псевдокоды. Эффективность алгоритмов. Принципы разработки алгоритмов и программ для решения прикладных задач. Операциональный подход. Структурный подход.

1.8 Основные типы алгоритмических моделей: Машина Поста. Пример реализации алгоритма в машине Поста. Машина Тьюринга: Пример реализации алгоритма в машине Тьюринга. Эффективно вычислимые функции. Уточнение понятия алгоритма посредством функций, вычислимых по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Существование невычислимых по Тьюрингу функций. Пример такой функции.

1.9 Основные типы алгоритмических моделей: Нормальные алгоритмы Маркова и частично-рекурсивные функции: Уточнение понятия алгоритма посредством нормально вычислимых функций. Принцип нормализации Маркова. Марковские подстановки, схема нормального алгоритма, применение нормальных алгоритмов к словам.

1.10 Основные понятия алгоритмизации: Структурная организация данных. Комбинаторные алгоритмы. Перебор. Сортировка. Алгоритмы на графах.

1.11 Алгоритмы на графах: Основные понятия и определения теории графов. Способы представления графов.

1.12 Приложения графов для задач программирования: Коммуникационные сети. Процедура статической маршрутизации. Процедура динамической маршрутизации. Использование алгоритма Дейкстры. Дерево кратчайших путей. Таблица маршрутов.

1.13 Приложения графов для задач программирования: Алгоритмы сортировки и поиска. Двоичное дерево поиска. Алгоритм поиска. Ключ поиска. Алгоритм вставки. Ключи вставок. Алгоритм правильного обхода. Пирамидальная сортировка.

1.14 Неклассическая логика. Понятие множества и подмножества. Операции над множествами. Четкие множества. Нечеткие множества. Ядро,  $\alpha$ -сечение, носитель нечеткого множества. Операции над нечеткими множествами.

1.15 Неклассическая логика: Нечеткая арифметика. Нечеткие числа. Операции над нечеткими числами. Понятие нечеткого высказывания, степень истинности. Логические операции над нечеткими высказываниями. Лингвистическая переменная. Понятие нечетких предикатов. Степень общности и степень существования. Типы модальностей. Модальные исчисления I и T (Фейса-фон Вригта). Модальное исчисление Брауэра (брауэрово исчисление).

1.16 Неклассическая логика: Понятие временных логик. Временная логика Прайора. Временная логика Леммона. Временная логика фон Вригта. Приложение временных логик к программированию. Частично и тотально правильные программы. Временная логика Пнуели. Назначение алгоритмической логики. Представление операторов. Алгоритмическая логика Хоара. Аксиомы алгоритмической логики Хоара.

1.17 Перспективы современных алгоритмов: Основы современных алгоритмов. Перспективы развития и применения методов дискретной

математики, математической логики и теории алгоритмов в связи с распространением информационных технологий.

Практические занятия 17 шт. по 2 часа:

- 2.1 Высказывания и операции над ними.
- 2.2 Формулы алгебры высказываний. Логическая равносильность формул алгебры высказываний.
- 2.3 Логическое следование формул алгебры высказываний.
- 2.4 Логика предикатов. Логические и кванторные операции над предикатами.
- 2.5 Формулы логики предикатов.
- 2.6 Применение логики предикатов.
- 2.7 Теория алгоритмов. Основные требования к алгоритмам.
- 2.8 Машина Поста. Машина Тьюринга.
- 2.9 Нормальные алгоритмы Маркова.
- 2.10 Основные понятия алгоритмизации.
- 2.11 Алгоритмы на графах. Способы представления графов.
- 2.12 Приложения графов для задач программирования. Алгоритм Дейкстры.
- 2.13 Приложения графов для задач программирования. Алгоритмы сортировки и поиска.
- 2.14 Основные понятия нечеткой логики.
- 2.15 Нечеткая арифметика.
- 2.16 Временные логики. Основные понятия.
- 2.17 Перспективы современных алгоритмов.

*Год начала подготовки (по учебному плану) 2019*

*Образовательный стандарт (ФГОС) №929 от 19.09.2017*