

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ
Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИНФОРМАТИКЕ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

45.04.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной среде

Когнитивное и программное обеспечение интеллектуальных роботов и программирование
интеллектуальных систем

Уровень квалификации выпускника: магистр

Форма обучения очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2019

«Алгебраические методы в информатике»
Рабочая программа дисциплины
Составитель:
доктор физико-математических наук, профессор
Е.М. Бениаминов

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры МЛиИС
№__7__ от__10.06.2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины (*модуля*)

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

2. Структура дисциплины

3. Содержание дисциплины

4. Образовательные технологии

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценок

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

9. Методические материалы

9.1. Планы семинарских занятий

9.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.3. Иные материалы

Приложения

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины. В процессе обучения алгебре преследуются несколько целей. Одна из них – подготовить выпускника, умеющего использовать математические методы алгебры, ее понятия и средства в информатике. Другой целью курса можно считать обучение слушателей современному математическому языку, стилю алгебраического моделирования в информатике и приобретение у студентов навыков математического моделирования с использованием современных алгебраических средств.

Задачи дисциплины: освоение базовых математических понятий алгебры и навыков, необходимых для получения требуемых компетенций в области информатики, программирования и моделирования.

1.2. Формируемые компетенции, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	способностью приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знать: <ul style="list-style-type: none">• место алгебраического моделирования в информатике. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• пользоваться современными образовательными и информационными технологиями для получения знаний в области использования алгебраических методов.
ОПК-4	способностью получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии информатики, гуманитарных, социальных и экономических наук	Знать: <ul style="list-style-type: none">• примеры основных алгебраических структур;• основные направления приложений алгебры в информатике;• простые алгебраические операции, используемые в представлении знаний Владеть: <ul style="list-style-type: none">• простейшими навыками решения алгебраических задач.
ПК-28	способностью строить математические модели и разрабатывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов	Знать: <ul style="list-style-type: none">• основные понятия универсальной алгебры; Уметь: <ul style="list-style-type: none">• решать задачи по алгебраическому моделированию типов данных в программировании.

		Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • алгебраической терминологией и навыками моделирования.
--	--	--

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Алгебраические методы в информатике» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные (в рамках бакалавриата) в ходе изучения следующих дисциплин: «Алгебра», «Математическая логика».

2. Структура дисциплины

Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 60 ч., промежуточная аттестация 18 ч., самостоятельная работа обучающихся 138 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Се ме ст р	Виды учебной работы (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
			Контактная				Пр оме жу точ ная атт ест аци я	С а м ос то ят ел ь- на я ра б от а	
			Лек ции	Се ми нар	Прак тичес кие занят ия	Лабо ратор ные занят ия			
1	Алгебраическое моделирование типов данных	3	4	8				24	Оценка выполнения практических заданий
2	Некоторые понятия общей алгебры и абстрактные типы данных	3	4	8				28	Контрольная работа
3	Инициальные реализации абстрактного типа данных	3	4	8				28	Оценка выполнения практических заданий
4	Алгебраические модели в теории баз данных	3	4	8				28	Оценка выполнения практических

									заданий, контрольная работа
5	Элементы теории категорий и их приложений к представлению знаний	3	4	8				30	Оценка выполнения практических заданий
	экзамен	3					18		Итоговая контрольная работа
	итого:		20	40			18	138	

3. Содержание дисциплины

В курсе изучаются понятия универсальной алгебры, алгебраическое моделирование типов данных в программировании, моделирование реляционных баз данных алгебраическими средствами, алгебраические средства представления и обработки общих понятий в интеллектуальных системах. На практических занятиях студенты приобретают практические навыки алгебраического моделирования информационных задач, навыки работы с алгебраическими системами и вычислениями в алгебрах.

В результате изучения курса студенты должны овладеть основными идеями и методами универсальной алгебры, абстрактных типов данных, алгебраических моделей баз данных и представления знаний, уметь использовать их при моделировании и решении задач.

Курс должен сочетать современность и строгость изложения материала с его доступностью для слушателей. В основе курса лежит разбор большого числа примеров приложения методов и средств общей алгебры для решения прикладных задач в информатике.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Алгебраическое моделирование типов данных	Примеры типов данных в программировании. Понятие алгебраической операции, арифметичность и тип операции. Понятие сигнатуры и определение алгебраической системы. Моделирование типов данных в виде алгебраических систем. Понятие термина в заданной сигнатуре и верного равенства двух термов для заданной алгебраической системы. Определение абстрактного типа данных и представление абстрактных типов данных в виде алгебраических теорий. Алгебраические системы как реализации (модели) абстрактных типов данных.
2.	Некоторые понятия общей алгебры и абстрактные типы данных	Примеры абстрактных типов данных с одной или двумя операциями: полугруппа (свойство ассоциативности операции), моноид, группа, коммутативная группа, и их модели. Понятие гомоморфизма и изоморфизма алгебр. Прямая сумма алгебр. Задание алгебр множеством образующих и соотношений. Реализация одного типа данных в других. Примеры абстрактных типов: порядок, линейный порядок, граф, направленный граф, дерево, структура

		(система с бинарными операциями \min и \max и естественными соотношениями для них), булева алгебра.
3.	Инициальные реализации абстрактного типа данных	Свободная алгебра и инициальная алгебры. Теорема о существовании и единственности инициальных алгебр. Понятие вычисления в инициальной алгебре. Канонический вид термов. Системы правил переписывания и алгоритмы приведения термов к каноническому виду. Понятия конфлюэнтной, конечно завершаемой и сходящейся системы правил переписывания. Критерии сходимости правил переписывания. Пакет Mathematica и его возможности для решения численных задач и задач символьных математических вычислений на компьютере. Общее описание работы пакета и его возможностей.
4.	Алгебраические модели в теории баз данных	Операции над отношениями. Схема базы данных и ее представление алгебраическими средствами. Реляционная алгебра базы данных. Алгебраическое моделирование представление пользователя. Эквивалентность схем баз данных и изоморфизм соответствующих им реляционных алгебр. Алгебраическая структура реляционных алгебр. Неразложимые реляционные алгебры. Теорема о каноническом разложении реляционных алгебр в прямую сумму неприводимых.
5.	Элементы теории категорий и их приложений к представлению знаний	Примеры общих понятий и их моделей. Неполнота, как свойство общих понятий. Ограниченность теоретико-множественного представления понятий. Определение теории категорий. Примеры. Определение основных теоретико-категорных операций. Примеры представления понятий средствами теории категорий. Понятие функтора и применение его для моделирования реализаций формальных понятий.

4. Образовательные технологии

Применительно к данной дисциплине, следует отметить, что она, по существу, является введением в прикладную математическую теорию, поэтому применение в ней информационных технологий носит вспомогательный характер. В ней используются следующие информационные технологии.

- Преподаватель или подготовивший доклад (или краткое сообщение) студент могут представить изучаемый материал посредством демонстрации презентаций.
- Обращения к представленным в сети Интернет-ресурсам по алгебраическим средствам представления знаний, SQL-запросам, онтологиям.
- Электронная почта и другие средства Интернет используется студентами для общения с преподавателем.
- Сервер учебных материалов отделения используется студентами для создания словаря по курсу, самостоятельной работы и тестирования.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- <i>опрос</i>	5 баллов	30 баллов
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	5 баллов	10 баллов
- <i>контрольная работа (темы 1-3)</i>	10 баллов	10 баллов
- <i>контрольная работа (темы 4-5)</i>	10 баллов	10 баллов
Промежуточная аттестация экзамен		40 баллов
Итого за семестр (дисциплину) экзамен		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p>

		Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетвори-тель-но»/ «зачтено (удовлетвори-тель-но)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворите-льно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине состоит из 4 разделов:

1 раздел. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

2 раздел. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

3 раздел. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

4 раздел. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

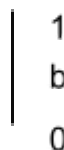
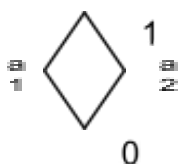
Оценочные средства, соответствующие конкретным этапам формирования компетенций

Код компетенции	Описание этапов формирования компетенции	Наименование оценочных средств
ОК-1, ОПК-4, ПК-28	Знать: - основные понятия универсальной алгебры; - примеры основных алгебраических структур; - основные направления приложений алгебры в информатике; - простые алгебраические операции, используемые в представлении знаний	Опросы Тесты Выполнение практических заданий Экзамен
	Уметь: решать задачи по алгебраическому моделированию типов данных в программировании	Выполнение практических заданий Контрольная работа 1 Экзамен
	Владеть: - алгебраической терминологией и навыками моделирования; - простейшими навыками решения алгебраических задач; - навыками представления знаний алгебраическими средствами	Активность работы на семинарских занятиях Выполнение практических заданий Контрольная работа 2 Экзамен

Контрольная работа 1

1. Описать абстрактный тип данных для типа данных бинарное дерево с листьями из целых чисел с операциями построения дерева из двух листьев, соединения двух деревьев в одно дерево, присоединение листа к дереву слева и справа, выделение левого и правого поддеревья, построение списка целых чисел из листьев и может быть дополнительных операций, необходимых для выражения соотношений.
2. Проверить является ли реализацией АТД "полугруппа" и можно ли ввести структуру моноида на множестве действительных чисел с бинарной операцией $*$ вида: $u*v = |u \vee v|$.
3. Выписать примеры подалгебр и определить общее число подалгебр, включая тривиальные для группы Z_{15} .
4. Описать прямую сумму алгебр

решеток с нулем
и единицей



5. Сколько различных гомоморфизмов может быть из первой алгебры во вторую для алгебр предыдущей задачи.

Контрольная работа 2

1. Для потребителей (код, название) выдать код поставки, название и стоимость для поставок за последний месяц.
2. Определить какие (код) поставщики, каким потребителям (код) поставили за текущий месяц деталей на общую сумму более 1000000 руб.
3. Выдать таблицу кодов поставщиков, которые поставляют только то, что поставляется поставщиком "4".
4. Составить таблицу из всех городов, в которых есть либо потребитель, либо поставщик с указанием сколько в каждом из них поставщиков и потребителей. (Если нет то ставить 0).
5. Удалить все детали, которые никем не поставляются или поставляются, но их нет ни у кого на складе.

Пример теста

Задание 1.

Является ли функция $f: M \times M \rightarrow M$, заданная формулой вида $f(x, y) = x - y$, где $M = \mathbb{N}$ – множество натуральных чисел, коммутативной алгебраической операцией?

- 1) да 2) нет
-

Задание 2.

Какие из следующих выражений являются термами сигнатуры $\Sigma = \langle \text{NAT}; 0: \rightarrow \text{NAT}, \text{SUCC}: \text{NAT} \rightarrow \text{NAT}, \text{ADD}: \text{NAT} \times \text{NAT} \rightarrow \text{NAT} \rangle$ с переменными n и k :

- а) $\text{ADD}(0)$; б) $\text{SUCC}(n, k)$; в) $\text{ADD}(0, \text{SUCC}(n))$;
г) $\text{SUCC}(x)$; д) $\text{ADD}(n, \text{ADD}(0, \text{ADD}(n, k)))$?

- 1) а, в 2) б, в 3) в, г 4) в, д 5) г, д
-

Задание 3.

Рассмотрим множество термов сигнатуры $\Sigma = \langle \text{NAT}; 0: \rightarrow \text{NAT}, \text{SUCC}: \text{NAT} \rightarrow \text{NAT}, \text{ADD}: \text{NAT} \times \text{NAT} \rightarrow \text{NAT} \rangle$ с переменными n, m и k . Найдите число всех подтермов, включая и сам терм, в терме $\text{ADD}(n, \text{ADD}(0, \text{ADD}(m, k)))$.

Ответ:

Задание 4.

Пусть сигнатура $\Sigma = \langle T_1, T_2; F_1: T_1 \rightarrow T_2, F_2: T_2 \rightarrow T_1, F_3: T_1 \times T_2 \rightarrow T_2 \rangle$, и $X = \{x, y, z\}$ — множество переменных, причем x — переменная типа T_1 , а y, z — переменные типа T_2 . Какие из выражений являются термами из множества $\text{Term}(\Sigma, X)$:

- а) $F_1(F_2(x))$; б) $F_1(F_2(y))$; в) $F_3(x, F_2(y))$; г) $F_2(F_3(x, F_1(F_2(z))))$;
д) $F_3(F_2(y), F_1(F_2(z)))$?

- 1) а, б, в 2) а, в, г 3) б, в, г 4) б, г, д 5) в, г, д
-

Задание 5.

Является ли полугруппой множество M с бинарной операцией $*$, если операция задается формулой $x * y = x^y$ и $M = \mathbb{N}$ – множество натуральных чисел?

1) да 2) нет

Задание 6.

Найдите число всех гомоморфизмов циклических групп из \mathbb{Z}_4 в \mathbb{Z}_2 .

Ответ:

Задание 7.

Найдите число всех подполугрупп полугруппы $\{-1, 1\}$ с операцией умножения, считая, саму полугруппу.

Ответ:

Задание 8.

Найдите число всех подгрупп циклической группы \mathbb{Z}_6 , считая и саму группу.

Ответ:

Задание 9.

Изоморфны ли группы $\mathbb{Z}_3 \oplus \mathbb{Z}_2$ и \mathbb{Z}_6 ?

1) да 2) нет

Задание 10.

Найдите число элементов в группе всех симметрий квадрата.

Ответ:

Задание 11.

Найдите число всех гомоморфизмов решеток, образованных подмножествами A и B множества действительных чисел \mathbb{R} , с операциями \max и \min , т. е. из A в B , где $A = \{0, 1\}$, $B = \{0, 1, 2\}$.

Ответ:

Задание 12.

Сколько элементов в подалгебре булевой алгебры всех подмножеств множества $\{a, b, c\}$, порожденной подмножеством $\{a\}$?

Ответ:

Задание 13.

Найдите число строк в таблице, получающейся операцией $\text{Tab1} \cap \text{Tab2}$, над таблицами Tab1 и Tab2, где

Tab1	A	B	C
	a	b	c
	a_1	b	c

Tab2		B	C
	a	b	c_1
	a_1	b	c_1

a	b_1	c
a_1	b_1	c_1

a	b_1	c
a_1	b_1	c_1

Ответ:

Задание 14.

Найдите число строк в таблице, заданной выражением $\text{prTab1}(A,B) * \text{Tab2} * \text{Tab3}$, где:

Tab1

	B	C
a	b	c
a_1	b	c_1
a_1	b_1	c_1

Tab2

A	B	C
a	b	c
a	b_1	c_1
a_1	b_1	c_1

Tab3

A	B	D
a	b	
a_1	b	d_1
a_1	b_1	d_1

Ответ:

Задание 15.

Пусть X, Y, Z, U — произвольные подмножества множества атрибутов таблицы Tab (в заданиях выражения вида FG обозначают $F \cup G$). Верно ли следующее соотношение для функциональной зависимости в любой таблице:

если $X \rightarrow YZ$, то $X \rightarrow Y$ и $X \rightarrow Z$?

- 1) да 2) нет

Таблица ответов варианта 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Контрольные вопросы к экзамену

Понятие алгебраической операции, арность и тип операции. Понятие сигнатуры и определение алгебраической системы. Моделирование типов данных в виде алгебраических систем. Примеры.

Понятие термина в заданной сигнатуре с заданным набором переменных. Определение семантики термов в алгебраической системе. Определение подстановки термов вместо переменных. Действие подстановки на термы. Определение равенства термов и верности равенства двух термов для заданной алгебраической системы. Определение абстрактного типа данных. Алгебраические системы как реализации (модели) абстрактных типов данных.

Простейшие абстрактные типы данных. Пример АД инволюция и примеры ее реализаций. Теорема о строении реализаций инволюций. Гомоморфизм инволюций.

Пример АД полугруппа и примеры ее реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для полугрупп. Понятие прямой суммы алгебр на примере полугрупп.

Пример АД моноид и примеры его реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для моноидов. Понятие прямой суммы алгебр на примере моноидов.

Пример АД группа и примеры ее реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для групп на примере групп. Теорема о канонической реализации групп.

Пример АД коммутативная группа. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для групп на примере коммутативных групп. Понятие прямой суммы алгебр. Теорема о каноническом представлении конечных коммутативных групп (без доказательства). Пример.

Пример АД векторное пространство и примеры его реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для векторных пространств. Понятие прямой суммы алгебр на примере векторных пространств.

Пример АД решетка и примеры ее реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для решетки. Понятие прямой суммы алгебр на примере решеток.

Пример АД булева алгебра и примеры ее реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для булевых алгебр.

Пример АД булева алгебра и примеры ее реализации. Понятие прямой суммы булевых алгебр. Теорема об изоморфизме булевой алгебры всех подмножеств конечного множества прямой сумме булевых алгебр $\{0,1\}$.

Теоремы об изоморфизме конечной булевой алгебры алгебре всех подмножеств некоторого множества.

Понятие гомоморфизма и изоморфизма алгебр. Теорема о композиции гомоморфизмов. Тожественный изоморфизм. Теорема об обратном изоморфизме.

Определение инициальной алгебры АД. Теорема о единственности инициальной алгебры с точностью до изоморфизма. Пример инициальной алгебры.

Алгебра термов. Теорема о единственности гомоморфизма из алгебры термов без переменных.

Определение семантической эквивалентности на множестве замкнутых термов и его свойства.

Определение синтаксической эквивалентности на множестве термов. Конструкция построения инициальной реализации из алгебры термов без переменных.

Понятие гомоморфизма и изоморфизма алгебр. Определение инициальной алгебры АД. Теорема о существовании инициальной алгебры. Пример инициальной алгебры.

Вычисления в инициальной алгебре. Понятие о канонической системе термов и вычислении в алгебре термов.

Вычисления в инициальной алгебре. Определение системы правил переписывания термов и вычисления по правилам переписывания.

Системы правил переписывания и вычисления. Определение сходящейся системы правил. Теорема о системе правил переписывания, построенной по соотношениям абстрактного типа данных.

Определение сходящейся системы правил переписывания термов. Порядки на термах и некоторые способы доказательства свойства конечной завершаемости системы переписывания.

Определение сходящейся системы правил переписывания термов. Понятие критической пары термов и метод доказательства сходимости конечно завершаемой системы правил переписывания.

Реляционные базы данных. Тезис Кодда. Понятие отношения. Алгебраическая модель базы данных и операции над отношениями. Примеры операций.

Алгебраическая модель базы данных и операции над отношениями. Понятие ограничения целостности базы данных. Примеры ограничений целостности (функциональная зависимость, ограничение по включению, зависимость по соединению) и их алгебраические выражения.

Понятия схемы базы данных, состояния базы данных, запроса к базе данных, ответа на запрос. Реляционная алгебра отношений. Определение схемы базы данных. Реляционная алгебра базы данных. Моделирование состояния базы данных в виде гомоморфизма.

Определение представления пользователя. Понятие эквивалентности двух схем баз данных.

Реляционные алгебры и математическая логика. Связь между понятиями отношение и предикат, операциями над отношениями и логическими операциями и кванторами. Схема базы данных и логическая теория.

Подалгебры алгебры отношений и группа симметрии подалгебры. Теорема о взаимно однозначном соответствии между подалгебрами алгебры отношений и подгруппами в группе перестановок элементов домена (без доказательства).

Прямая сумма реляционных алгебр. Теорема представлении реляционных алгебр конечного типа в виде прямой суммы неприводимых реляционных алгебр (без доказательства).

Реляционный подход к базам данных. Общие принципы построения систем типа "клиент-сервер". Исходные предпосылки построения информационных систем подобного типа: преимущества и недостатки. Составные части систем типа "клиент-сервер".

Понятия схемы базы данных и представлений пользователя. Принципы логической и физической независимости данных. Средства поддержки логической и физической независимости данных в языке SQL.

Принципы построения систем типа "клиент-сервер". Задачи и функции сервера. Основные принципы работы сервера: язык SQL, организация очередей, понятия транзакции, фиксации, журнала, отката, триггера.

Принципы построения систем типа "клиент-сервер". Задачи и функции клиентской части системы. Состав и функции инструментальных средств разработки клиентской части.

Определение онтологий. Место онтологий в современных информационных технологиях и системах.

Примеры онтологий и их моделей. Неполнота, как свойство общих онтологий. Ограниченность теоретико-множественного представления онтологий.

Определение теории категорий. Примеры категорий.

Определение теории категорий. Примеры представления онтологий средствами теории категорий.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

а) Основная литература

1. **Алгебраические методы в информатике:** элементы универсальной алгебры [Электронный ресурс] : учебное пособие : для направления подготовки 45.04.04 – "Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере" / Бениаминов Евгений Михайлович, Ефимова Елена Анатольевна; Бениаминов Е. М., Ефимова Е. А. ; Минобрнауки России, Федер. гос. бюджетное образоват. учреждение высш. образования "Рос. гос. гуманитарный ун-т" (РГГУ), Отд-ние интеллектуал. систем в гуманитарной сфере, Каф. математики, логики и интеллектуал. систем в гуманитарной сфере. - Электрон. дан. - Москва : РГГУ, 2017. - 161 с. - Режим доступа : <http://elib.lib.rsuh.ru/elib/000011292>. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-7281-1959-3.
2. Боуман Дж., Эмерсон С., Дарновски М. Практическое руководство по SQL. М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.

б) Дополнительная литература

1. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика. М.: Наука, 1990.
2. Цаленко М.Ш. Моделирование семантики в базах данных. М.: Наука, 1989.
3. Дейт К. Руководство по реляционной СУБД DB2. М.: Финансы и статистика, 1988.
4. Гольдблатт Р. Топосы. Категорный анализ логики. М.: Мир, 1983.
5. Кузнецов, М.В. MySQL 5 / М.В. Кузнецов, И.В. Симдянов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006 <http://znanium.com/bookread2.php?book=350211>

6.2 Перечень БД и ИСС

№п /п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в компьютерном классе ауд. 706, расположенном по адресу 125993, Москва, Миусская пл., д. 6, стр.2,.

Этот компьютерный класс оснащен

- достаточным количеством объединенных в локальную сеть рабочих станций,
- медиапроектором и экраном,
- меловой доской.

В классе имеются возможности

- подключения ноутбука к медиапроектору,
- одновременного доступа в Интернет для преподавателя и студентов.

1. Перечень ПО

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
3	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
5	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы семинарских занятий

Тема 1. (8 ч.) Алгебраическое моделирование типов данных

Цель занятий: усвоить основные понятия алгебры и научить моделировать различные типы данных в программировании алгебраическими средствами.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое алгебраическая система?

Что такое тип данных в программировании?

Для чего строятся алгебраические модели типов данных в программировании?

Контрольные вопросы:

1. Понятие алгебраической операции, аргументность и тип операции.
2. Понятие сигнатуры и определение алгебраической системы.
3. Моделирование типов данных в виде алгебраических систем. Примеры.
4. Понятие термина в заданной сигнатуре с заданным набором переменных.
5. Определение семантики термов в алгебраической системе.
6. Определение подстановки термов вместо переменных. Действие подстановки на термы.
7. Определение равенства термов и верности равенства двух термов для заданной алгебраической системы.
8. Определение абстрактного типа данных.
9. Алгебраические системы как реализации (модели) абстрактных типов данных.
10. Сигма-алгебра, гомоморфизмы сигма-алгебр, как способ сравнения различных реализаций абстрактных типов данных. Изоморфизм реализаций.

Список источников и литературы:

1. Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике. М.: Научный мир, 2004. (Глава 1, Упражнения к главе 1)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Душкин Р. [Алгебраические типы данных и их использование в программировании](http://fprog.ru/2009/issue2/roman-dushkin-algebraic-data-types/), «Практика функционального программирования» (ISSN 2075-8456) 2009 №2 (<http://fprog.ru/2009/issue2/roman-dushkin-algebraic-data-types/>)

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 2. (8 ч.) Некоторые понятия общей алгебры и абстрактные типы данных

Цель занятий: усвоить основные понятия универсальной алгебры и методологию применения этих понятий на примерах моделирования основных математических объектов: инволюция, полугруппа, моноид, группа, векторное пространство.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое гомоморфизм и изоморфизм, и в чем смысл использования этих понятий в информатике?

Как описываются всевозможные реализации абстрактного типа данных в математике?

Почему математические понятия полезны в информатике?

Контрольные вопросы:

1. Простейшие абстрактные типы данных. Пример АТД инволюция и примеры ее реализаций. Теорема о строении реализаций инволюций. Гомоморфизм инволюций.
2. Пример АТД полугруппа и примеры ее реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для полугрупп. Понятие прямой суммы алгебр на примере полугрупп.
3. Пример АТД моноид и примеры его реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для моноидов. Понятие прямой суммы алгебр на примере моноидов.
4. Пример АТД группа и примеры ее реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для групп на примере групп. Теорема о канонической реализации групп.
5. Пример АТД коммутативная группа. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для групп на примере коммутативных групп. Понятие прямой суммы алгебр. Теорема о каноническом представлении конечных коммутативных групп (без доказательства). Пример.
6. Пример АТД векторное пространство и примеры его реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для векторных пространств. Понятие прямой суммы алгебр на примере векторных пространств.
7. Пример АТД решетка и примеры ее реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для решетки. Понятие прямой суммы алгебр на примере решеток.
8. Пример АТД булева алгебра и примеры ее реализации. Определение гомоморфизма и изоморфизма алгебраических систем. Понятие подалгебры и множества образующих алгебраической системы. Примеры гомоморфизма, изоморфизма, подалгебр и множества образующих для булевых алгебр.
9. Пример АТД булева алгебра и примеры ее реализации. Понятие прямой суммы булевых алгебр. Теорема об изоморфизме булевой алгебры всех подмножеств конечного множества прямой сумме булевых алгебр $\{0,1\}$.
10. Теоремы об изоморфизме конечной булевой алгебры алгебре всех подмножеств некоторого множества.

Список источников и литературы:

1. Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике. М.: Научный мир, 2004. (Глава 2,3; Упражнения к главам 2,3)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Алгебраическая система](https://ru.wikipedia.org/wiki/Алгебраическая_система)

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 3. (8 ч.) Инициальные реализации абстрактного типа данных

Цель занятий: усвоить основные понятия алгебры и научиться моделировать различные типы данных в программировании алгебраическими средствами и построение реализаций типов данных.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое реализация абстрактного типа данных?

Чем отличаются различные реализации типа данного и в чем должны совпадать?

Что такое вычисление в реализации абстрактного типа данных?

Контрольные вопросы:

1. Понятие гомоморфизма и изоморфизма алгебр. Теорема о композиции гомоморфизмов. Тожественный изоморфизм. Теорема об обратном изоморфизме.
2. Определение инициальной алгебры АД. Теорема о единственности инициальной алгебры с точностью до изоморфизма. Пример инициальной алгебры.
3. Алгебра термов. Теорема о единственности гомоморфизма из алгебры термов без переменных.
4. Определение семантической эквивалентности на множестве замкнутых термов и его свойства.
5. Определение синтаксической эквивалентности на множестве термов. Конструкция построения инициальной реализации из алгебры термов без переменных.
6. Понятие гомоморфизма и изоморфизма алгебр. Определение инициальной алгебры АД. Теорема о существовании инициальной алгебры. Пример инициальной алгебры.
7. Вычисления в инициальной алгебре. Понятие о канонической системе термов и вычислении в алгебре термов.
8. Вычисления в инициальной алгебре. Определение системы правил переписывания термов и вычисления по правилам переписывания.
9. Системы правил переписывания и вычисления. Определение сходящейся системы правил. Теорема о системе правил переписывания, построенной по соотношениям абстрактного типа данных.
10. Определение сходящейся системы правил переписывания термов. Порядки на термах и некоторые способы доказательства свойства конечной завершаемости системы переписывания.

11. Определение сходящейся системы правил переписывания термов. Понятие критической пары термов и метод доказательства сходимости конечно завершаемой системы правил переписывания.

Список источников и литературы:

1. Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике. М.: Научный мир, 2004. (Глава 4, Упражнения к главе 4)

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 4. (8 ч.) Алгебраические модели в теории баз данных

Цель занятий: научить использовать алгебраические средства для моделирования реляционных баз данных, пользоваться стандартными средствами для формирования запросов к базам данных.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое отношение?

История создания реляционного подхода к базам данных и роль алгебры в процессе формирования этого подхода.

Для чего строятся алгебраические модели понятий реляционного подхода к базам данных?

Контрольные вопросы:

1. Реляционные базы данных. Тезис Кодда. Понятие отношения. Алгебраическая модель базы данных и операции над отношениями. Примеры операций.
2. Алгебраическая модель базы данных и операции над отношениями. Понятие ограничения целостности базы данных. Примеры ограничений целостности (функциональная зависимость, ограничение по включению, зависимость по соединению) и их алгебраические выражения.
3. Понятия схемы базы данных, состояния базы данных, запроса к базе данных, ответа на запрос. Реляционная алгебра отношений. Определение схемы базы данных. Реляционная алгебра базы данных. Моделирование состояния базы данных в виде гомоморфизма.
4. Определение представления пользователя. Понятие эквивалентности двух схем баз данных.
5. Реляционные алгебры и математическая логика. Связь между понятиями отношение и предикат, операциями над отношениями и логическими операциями и кванторами. Схема базы данных и логическая теория.
6. Подалгебры алгебры отношений и группа симметрии подалгебры. Теорема о взаимно однозначном соответствии между подалгебрами алгебры отношений и подгруппами в группе перестановок элементов домена (без доказательства).
7. Прямая сумма реляционных алгебр. Теорема представления реляционных алгебр конечного типа в виде прямой суммы неприводимых реляционных алгебр (без доказательства).

Список источников и литературы:

1. Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике. М.: Научный мир, 2004. (Глава 5, Упражнения к главе 5)

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 5. (8 ч.) Элементы теории категорий и их приложений к представлению знаний

Цель занятий: усвоить основные понятия алгебры и научить моделировать онтологии алгебраическими средствами.

Форма проведения – обсуждение, решение задач, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Что такое онтология?

Контрольные вопросы:

1. Определение онтологий. Место онтологий в современных информационных технологиях и системах.
2. Примеры онтологий и их моделей. Неполнота, как свойство общих онтологий. Ограниченность теоретико-множественного представления онтологий.
3. Определение теории категорий. Примеры категорий.
4. Определение теории категорий. Примеры представления онтологий средствами теории категорий.

Список источников и литературы:

1. Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике. М.: Научный мир, 2004. (Глава 1, Упражнения к главе 1)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология_\(информатика\)\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология_(информатика)))

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

9.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Кол-во часов	Вопросы для изучения	Литература
Алгебраическое моделирование типов данных	8	Примеры типов данных в программировании. Понятие алгебраической операции, арифметичность и тип операции. Понятие сигнатуры и определение алгебраической системы. Моделирование типов данных в виде алгебраических систем. Понятие термина в заданной сигнатуре и верного равенства двух термов для заданной алгебраической системы. Определение абстрактного типа данных и представление абстрактных типов данных в виде алгебраических теорий. Алгебраические системы как реализации (модели) абстрактных типов данных.	Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике (с.7-20). Упражнения к главе 1 (с.21-24)
Некоторые понятия общей алгебры и абстрактные типы данных	8	Примеры абстрактных типов данных с одной или двумя операциями: полугруппа (свойство ассоциативности операции), моноид, группа, коммутативная группа, и их модели. Понятие гомоморфизма и изоморфизма алгебр. Прямая сумма алгебр. Задание алгебр множеством образующих и соотношений. Реализация одного типа данных в других. Примеры абстрактных типов: порядок, линейный порядок, граф, направленный граф, дерево, структура (система с бинарными операциями \min и \max и естественными соотношениями для них), булева алгебра.	Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике (с. 25-45, 55-72). Упражнения к главе 2,3 (с.46-54,73-78)
Инициальные реализации абстрактного типа данных	8	Свободная алгебра и инициальная алгебры. Теорема о существовании и единственности инициальных алгебр. Понятие вычисления в инициальной алгебре. Канонический вид термов. Системы правил переписывания	Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике (с. 79-101)

		и алгоритмы приведения термов к каноническому виду. Понятия конфлюэнтной, конечно завершаемой и сходящейся системы правил переписывания. Критерии сходимости правил переписывания.	
Алгебраические модели в теории баз данных	8	Операции над отношениями. Схема базы данных и ее представление алгебраическими средствами. Реляционная алгебра базы данных. Алгебраическое моделирование представления пользователя. Эквивалентность схем баз данных и изоморфизм соответствующих им реляционных алгебр. Алгебраическая структура реляционных алгебр. Неразложимые реляционные алгебры. Теорема о каноническом разложении реляционных алгебр в прямую сумму неприводимых.	Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике (с. 118-143) Упражнения к главе 6 (с.144-147)
Элементы теории категорий и их приложений к представлению знаний	8	Примеры общих понятий и их моделей. Неполнота, как свойство общих понятий. Ограниченность теоретико множественного представления понятий. Определение теории категорий. Примеры. Определение основных теоретико категорных операций. Примеры представления понятий средствами теории категорий. Понятие функтора и применение его для моделирования реализаций формальных понятий.	Бениаминов Е.М., Ефимова Е.А. Элементы универсальной алгебры и ее приложений в информатике (с. 104-109)

9.3 Иные материалы

Приложение 1
АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Алгебраические методы в информатике» реализуется на Отделении интеллектуальных систем в гуманитарной сфере кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем.

Цель дисциплины: В процессе обучения алгебре преследуются несколько целей. Одна из них – подготовить выпускника, умеющего использовать математические методы алгебры, ее понятия и средства в информатике. Другой целью курса можно считать обучение слушателей современному математическому языку, стилю алгебраического моделирования в информатике и приобретение у студентов навыков математического моделирования с использованием современных алгебраических средств.

Задачи: освоение базовых математических понятий алгебры и навыков, необходимых для получения требуемых компетенций в области информатики, программирования и моделирования.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК-1 способностью приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- ОПК-4 способностью получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии информатики, гуманитарных, социальных и экономических наук;
- ПК-28 способностью строить математические модели и разрабатывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- место алгебраического моделирования в информатике
- примеры основных алгебраических структур;
- основные направления приложений алгебры в информатике;
- простые алгебраические операции, используемые в представлении знаний;
- основные понятия универсальной алгебры.

Уметь

- пользоваться современными образовательными и информационными технологиями для получения знаний в области использования алгебраических методов;
- решать задачи по алгебраическому моделированию типов данных в программировании.

Владеть

- простейшими навыками решения алгебраических задач;
- алгебраической терминологией и навыками моделирования.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	Приложение №1	08.06.2020	№6

Приложение к листу изменений №1

Структура дисциплины для очной формы обучения на 2020 год

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 з.е., 228 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 60 ч., промежуточная аттестация 18 ч., самостоятельная работа обучающихся 150 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Се ме ст р	Виды учебной работы (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
			Контактная				Пр оме жу точ ная атт ест аци я	С а м ос то ят ел ь- на я ра б от а	
			Лек ции	Се ми нар	Прак тичес кие занят ия	Лабора тор ные занят ия			
1	Алгебраическое моделирование типов данных	3	4	8				30	Оценка выполнения практических заданий
2	Некоторые понятия общей алгебры и абстрактные типы данных	3	4	8				30	Контрольная работа
3	Инициальные реализации абстрактного типа данных	3	4	8				30	Оценка выполнения практических заданий
4	Алгебраические модели в теории баз данных	3	4	8				30	Оценка выполнения практических заданий,

									контрольная работа
5	Элементы теории категорий и их приложений к представлению знаний	3	4	8				30	Оценка выполнения практических заданий
	экзамен	3					18		Итоговая контрольная работа
	итого:		20	40			18	150	

1. Образовательные технологии (к п.4 на 2020 г.)

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ. для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

2. Перечень БД и ИСС (к п. 6.2 на 2020 г.)

№ п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Журналы Cambridge University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам Электронная библиотека Grebennikon.ru
4	Компьютерные справочные правовые системы

	Консультант Плюс, Гарант
--	-----------------------------

3. Состав программного обеспечения (ПО) (к п. 7 на 2020 г.)

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Adobe Master Collection CS4	Adobe	лицензионное
2	ОС «Альт Образование» 8	ООО «Базальт СПО	лицензионное
3	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное
5	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
6	Zoom	Zoom	лицензионное