

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Направление и направленность (профиль)

09.03.02 Информационные системы и технологии. Информационные системы и технологии

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
заочная

Владивосток 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математическая логика и теория алгоритмов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №926) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

Плешкова Т.Ю., кандидат экономических наук, доцент, Кафедра математики и моделирования, Tatyana.Pleshkova1@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 20.03.2020 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчик)

Мазелис Л.С.

| | |
|---|-----------------|
| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ | |
| Сертификат | 1575656200 |
| Номер транзакции | 00000000042C2FC |
| Владелец | Мазелис Л.С. |

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является формирование представления об основах математической логики и развитие способности применять полученные теоретические знания к решению актуальных практических задач. формированию логического мышления, развитию абстрактного мышления, освоение аппарата математической логики. Изучая математическую логику, студенты, по сути, знакомятся с современным математическим языком, являющимся, как известно, языком любой науки.

Задачи освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» заключаются в формировании логического мышления, развитии абстрактного и алгоритмического мышления, освоении аппарата математической логики и теории алгоритмов.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | |
|---|--|---|-----------------------------------|-------------------------|---|
| | | | Код результата | Формулировка результата | |
| 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (Б-ИС) | ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1 в : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими в профессиональной деятельности использовать математические методы и инструменты для проведения критического анализа ситуаций, моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений | РД1 | Знание | основных понятий и методов математической логики |
| | | | РД2 | Навыки | построения математических моделей профессиональных задач с использованием методов математической логики и содержательной интерпретации полученных результатов |
| | | | РД3 | Умение | применять аппарат математической логики и теории алгоритмов для решения поставленных профессиональных задач |

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к базовой части блока 1.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обуче- ния | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо- емкость (З.Е.) | Объем контактной работы (час) | | | | | СРС | Форма аттес- тации | |
|---|------------------------|-------------|--|---------------------------------|-------------------------------|------------|-------|------|--------------------|-----|--------------------------|-----|
| | | | | | Всего | Аудиторная | | | Внеауди- торная | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | | | КСР |
| 09.03.02 Информационные системы и технологии | ЗФО | Б1.Б | 3 | 4 | 13 | 8 | 4 | 0 | 1 | 0 | 131 | Э |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ЗФО

| № | Название темы | Код ре- зультата обучения | Кол-во часов, отведенное на | | | | Форма текущего контроля |
|-------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|----------|----------|------------|----------------------------|
| | | | Лек | Практ | Лаб | СРС | |
| 1 | Алгебра высказываний | РД1, РД2, РД3 | 0 | 1 | 0 | 30 | Контрольная работа, ИДЗ |
| 2 | Исчисление высказываний | РД1, РД3 | 2 | 1 | 0 | 25 | Контрольная работа |
| 3 | Алгебраические системы. Логика предикатов. | РД1, РД2, РД3 | 2 | 1 | 0 | 25 | Контрольная работа, ИДЗ |
| 4 | Машина Тьюринга | РД1, РД2 | 2 | 1 | 0 | 25 | ИДЗ |
| 5 | Примитивно рекурсивные и частично рекурсивные функции | РД1, РД2 | 2 | 0 | 0 | 26 | ИДЗ |
| Итого по таблице | | | 8 | 4 | 0 | 131 | |

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ЗФО

Тема 1 Алгебра высказываний.

Содержание темы: Формулы АВ. Эквивалентность формул АВ. Понятия дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ), конъюнктивной нормальной формы (КНФ), СДНФ, СКНФ. Логическое следствие. Метод резолюций. Перевод с естественного языка на язык математической логики. Использование математической логики для решения практических задач. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, выполнение ИДЗ.

Тема 2 Исчисление высказываний.

Содержание темы: Понятие исчисления. Язык ИВ. Определение формулы ИВ. Аксиомы и правила вывода ИВ. Доказуемые и выводимые формулы ИВ. Примеры

доказуемых и выводимых формул ИВ. Теорема о дедукции. Понятие эквивалентных формул ИВ. Формулировка и доказательство основных законов ИВ: законы идемпотентности, коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности, де Моргана, двойного отрицания.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе.

Тема 3 Алгебраические системы. Логика предикатов.

Содержание темы: Понятия сигнатуры, алгебраической системы данной сигнатуры, подсистемы, порожденной множеством. Примеры. Понятия терма данной сигнатуры, значение терма на кортеже в алгебраической системе. Теорема о подсистеме, порожденной множеством. Формулы ЛП. Истинность формул ЛП в алгебраической системе. Понятие эквивалентных формул ЛП. Формулировка и доказательство основных законов ЛП: законы идемпотентности, коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности, де Моргана, двойного отрицания. Понятия ДНФ и ПНФ для формул ЛП. Теорема о существовании для любой формулы ЛП эквивалентной ей ПНФ.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, выполнение ИДЗ.

Тема 4 Машина Тьюринга.

Содержание темы: Определение машины Тьюринга. Понятие функций, вычислимых по Тьюрингу. Примеры таких функций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой, подготовка к практическим занятиям, выполнение ИДЗ.

Тема 5 Примитивно рекурсивные и частично рекурсивные функции.

Содержание темы: Понятия базисных функций, операторов суперпозиции, примитивной рекурсии, примитивно рекурсивных функций. Примеры. Понятия оператора минимизации, частично рекурсивных функций. Примеры. Эквивалентность классов функций, вычислимых по Тьюрингу с классом частично рекурсивных функций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практические занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой, подготовка к практическим занятиям, выполнение ИДЗ.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы

индивидуальной работы;

- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

По завершении отдельных тем сдавать выполненные работы (ИДЗ) преподавателю.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и должно содержать необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции и практическом занятии;

- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, устный опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

В процессе изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов», помимо теоретического материала, предоставленного преподавателем во время лекционных занятий, может возникнуть необходимость изучения учебной литературы.

Наиболее подробно и просто теория большинства тем изложена в учебнике Игошин В.И. Математическая логика.

В качестве пособия для формирования практических навыков решения задач по математической статистике наилучшим образом подходит учебное пособие Степанова А.А. Математическая логика и теория алгоритмов: практикум / А. А. Степанова, Т. Ю. Плешкова, Е. Г. Гусев. Это пособие содержит практические задачи, часть из которых приведена с решениями, и краткую теорию, необходимую для их решения.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на

соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Волкова Лилия Леонидовна. Математическая логика и теория алгоритмов : Учебник [Электронный ресурс] : КУРС , 2017 - 152 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=773373>
2. Игошин Владимир Иванович. Математическая логика : Учебное пособие [Электронный ресурс] , 2017 - 398 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=543156>
3. Игошин Владимир Иванович. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : Учебное пособие [Электронный ресурс] , 2018 - 392 - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=907471>
4. Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ 5-е изд. Учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] , 2019 - 255 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematicheskaya-logika-i-teoriya-algoritmov-432018>

7.2 Дополнительная литература

1. Атяскина Т. В. Элементы математической логики. Ч. I [Электронный ресурс] , 2014 - 66 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/245193>

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование (<http://window.edu.ru>)
2. Математическая логика и теория алгоритмов: практикум / А. А. Степанова, Т. Ю. Плешкова, Е. Г. Гусев ; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса. - Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2010. - 48 с. - Библиогр. : с. 47 <https://www.vvsu.ru/ddm/DataFileDownload.asp?FileID=17120>
3. Математический форум Math Help Planet (<http://mathhelpplanet.com/static.php>)
4. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
7. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
9. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный проектор №3 Casio XJ-M146

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Pro Plus 2013 МАК

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Направление и направленность (профиль)
09.03.02 Информационные системы и технологии. Информационные системы и технологии

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
заочная

Владивосток 2020

1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции |
|---|---|--|
| 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (Б-ИС) | ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1в : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими в профессиональной деятельности использовать математические методы и инструменты для проведения критического анализа ситуаций, моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | | | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|-----------------------------------|----------------|---|--|
| | Код результата | Тип результата | Результат | |
| ОПК-1.1в : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими в профессиональной деятельности использовать математические методы и инструменты для проведения критического анализа ситуаций, моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений | РД1 | Знание | основных понятий и методов математической логики | правильность ответа по содержанию задания; полнота и глубина ответа |
| | РД2 | Навыки | построения математических моделей профессиональных задач с использованием методов в математической логике и содержательной интерпретации полученных результатов | имеет опыт построения математических моделей профессиональных задач с использованием методов математической логики и содержательной интерпретации полученных результатов |
| | РД3 | Умение | применять аппарат математической логики и теории алгоритмов для решения поставленных профессиональных задач | умение применять аппарат математической логики и теории и алгоритмов для решения поставленных профессиональных задач |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 2 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения | | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС | |
|--|--|--|--|----------------------------|
| | | | Текущий контроль | Промежуточная аттестация |
| Заочная форма обучения | | | | |
| РД1 | Знание : основных понятий и методов математической логики | 1.1. Алгебра высказываний | Собеседование | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.2. Исчисление высказываний | Собеседование | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.3. Алгебраические системы. Логика предикатов. | Собеседование | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.4. Машина Тьюринга | Собеседование | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.5. Примитивно рекурсивные и частично рекурсивные функции | Собеседование | Экзамен в письменной форме |
| РД2 | Навыки : построения математических моделей профессиональных задач с использованием методов математической логики и содержательной интерпретации полученных результатов | 1.1. Алгебра высказываний | Разноуровневые задачи и задания | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.3. Алгебраические системы. Логика предикатов. | Разноуровневые задачи и задания | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.4. Машина Тьюринга | Разноуровневые задачи и задания | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.5. Примитивно рекурсивные и частично рекурсивные функции | Разноуровневые задачи и задания | Экзамен в письменной форме |
| РД3 | Умение : применять аппарат математической логики и теории алгоритмов для решения поставленных профессиональных задач | 1.1. Алгебра высказываний | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.2. Исчисление высказываний | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |
| | | 1.3. Алгебраические системы. Логика предикатов. | Контрольная работа | Экзамен в письменной форме |

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство | | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|-------|
| | Собесе-дование | Контрольная работа 1 | Контрольная работа 2 | Контрольная работа 3 | ИДЗ 1 | ИДЗ 2 | ИДЗ 3 | ИДЗ 4 | Экзамен в письменной форме | ИТОГО |
| Лекции | 10 | | | | | | | | | 10 |
| Практические занятия | | 8 | 8 | 8 | | | | | | 24 |
| Самостоятельная работа | | | | | 11 | 11 | 11 | 13 | | 46 |
| Промежуточная аттестация | | | | | | | | | 20 | 20 |
| | 10 | 12 | 12 | 12 | 13 | 13 | 13 | 15 | 20 | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика качества сформированности компетенции |
|----------------------------|--------------------------------------|--|
| от 91 до 100 | «зачтено» / «отлично» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «зачтено» / «хорошо» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «зачтено» / «удовлетворительно» | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примерный перечень вопросов по темам

Вопросы по темам

К теме 1:

1. Что такое СДНФ?
2. Что такое СКНФ?
3. Для всякой ли формулы АВ есть эквивалентная ей формула, находящаяся в СКНФ?
4. Как составить СДНФ по таблице истинности?
5. Какие формулы называются эквивалентными?
6. Что такое тавтология?
7. Что такое логическое следствие?
8. Расскажите о методе резолюций.

К теме 2:

1. Что называется выводом в ИВ?
2. Что такое формула ИВ?
3. Какая формула называется выводимой из множества формул?
4. Что такое формальное исчисление?
5. Какое исчисление называется непротиворечивым?
6. Теорема о дедукции.
7. Теорема о замене.
8. Зачем стоит применять теорему о замене?
9. Теорема о полноте.
10. Теорема о непротиворечивости.

К теме 3:

1. Дайте определение n-местного предиката.
2. Что такое сигнатура?

3. Дайте определение алгебраической системы.
4. Что такое терм сигнатуры?
5. Дайте определение атомарной формулы?
6. Что такое подформула?
7. Какие формулы называются эквивалентными?
8. Какая переменная называется свободной?
9. Что такое бескванторная формула?
10. Какая формула называется находящейся в ПНФ?
11. Приведите алгоритм приведения формулы к ПНФ.
12. Находится ли формула в ПНФ?

К теме 4:

1. Из каких частей состоит машина Тьюринга?
2. Дать определения машины Тьюринга.
3. Что означает, что машина Тьюринга преобразует машинное слово?
4. Построить машину Тьюринга преобразующую слово 0011100 в слово 0101010.
5. Доказать, что простейшие арифметические операции вычислимы по Тьюрингу.
6. Доказать, что простейшие операции являются примитивно рекурсивными функциями.

К теме 5:

1. Сформулировать связь между понятиями алгоритма, машины Тьюринга и рекурсивными функциями.
2. Дать определения примитивно рекурсивной функцией, частично рекурсивной функцией.
3. Доказать, что простейшие арифметические операции являются примитивно рекурсивными функциями.
4. Дать определение всюду определенной функции.
5. Дать определения оператора суперпозиции.
6. Дать определения оператора минимизации.

Краткие методические указания

Студентом необходимо разобрать и выучить все новые понятия, которые встречаются в ходе изучения дисциплины.

Шкала оценки

| Оценка | Баллы | Описание |
|--------|-------|--|
| 5 | 10-9 | ставится, если студент полностью освоил материал |
| 4 | 8-7 | ставится, если студент допускает 1-2 ошибки |
| 3 | 4-6 | ставится, если студент излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки |
| 2 | 0-3 | ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал |

5.2 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Привести данную формулу АВ к СДНФ (СКНФ) двумя способами: по таблице истинности и с помощью элементарных преобразований
 $((x \wedge \neg z) \vee \neg y) \rightarrow z \wedge \neg(x \rightarrow y)$.

Краткие методические указания

Студенту необходимо хорошо отработать все примеры, которые разбирались на лекциях, практических занятиях, выполнять домашние задания преподавателя. При необходимости дополнительные задания для закрепления пройденного материала можно взять в задачнике Игошина.

Шкала оценки

| № | Баллы | Описание |
|---|-------|---|
| 5 | 8-7 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 4 | 6-5 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. |
| 3 | 4-3 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 2-1 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |
| 1 | 0 | Задание не выполнено. |

5.3 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

Контрольная работа №2

Пусть Γ - формулы исчисления высказываний. Построить вывод формулы исчисления высказываний из данного множества гипотез. $\Gamma \vdash \Delta$

Γ \vdash Δ

Краткие методические указания

Студенту необходимо хорошо отработать все примеры, которые разбирались на лекциях, практических занятиях, выполнять домашние задания преподавателя. При необходимости дополнительные задания для закрепления пройденного материала можно взять в задачнике Игошина.

Шкала оценки

| № | Баллы | Описание |
|---|-------|---|
| 5 | 8-7 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 4 | 6-5 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. |
| 3 | 4-3 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 2-1 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |
| 1 | 0 | Задание не выполнено. |

5.4 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

Контрольная работа №3

1. Написать формулу

$\Phi(x, y, z)$, истинную в алгебраической системе Γ тогда и только тогда, когда x делится на y с остатком 2.

2. Пусть Γ - формула исчисления предикатов. Построить вывод формулы исчисления предикатов из данного множества гипотез $\Gamma \vdash \Delta$

Краткие методические указания

Студенту необходимо хорошо отработать все примеры, которые разбирались на лекциях, практических занятиях, выполнять домашние задания преподавателя. При необходимости дополнительные задания для закрепления пройденного материала можно взять в задачнике Игошина.

Шкала оценки

| № | Баллы | Описание |
|---|-------|---|
| 5 | 8-7 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 4 | 6-5 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. |
| 3 | 4-3 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 2-1 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |
| 1 | 0 | Задание не выполнено. |

5.5 Варианты индивидуальных домашних заданий

ИДЗ 1

1. Проверить истинность соотношений тремя способами (используя определение логического следствия и пп. 3,4 теоремы 2 (см. уч. пособие Степанова А.А. Математическая логика и теория алгоритмов)

_____ \models .

2. Решите следующую задачу.

Было совершено ограбление. Мегрэ сообщили, что подозреваются трое бродяг: Лун, Франсуа и Этьен. Бродяги дали следующие показания:

Луи: Чтобы обвинить меня, достаточно доказать, что Франсуа участвует в ограблении только тогда, когда в нем участвует Этьен, но я невиновен.

Франсуа: Если Луи невиновен, то, чтобы обвинить меня, достаточно признать Этьена тоже невиновным. Но Этьен виновен тогда и только тогда, когда виновен Луи. А если Этьен виновен, то я невиновен.

Этьен: Виновен либо я, либо Франсуа и Луи.

Мегрэ знал, что Этьен всегда лжет, а Луи и Франсуа говорят правду. Это помогло ему распутать дело. Кто был причастен к ограблению?

Краткие методические указания

Студенту необходимо хорошо отработать все примеры, которые разбирались на лекциях, практических занятиях, выполнять домашние задания преподавателя. При необходимости дополнительные задания для закрепления пройденного материала можно взять в задачнике Игошина.

Шкала оценки

| № | Баллы | Описание |
|-----|-------|---|
| 6 | 11-10 | Текст задачи оригинален. Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 5 | 9-7 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. |
| 3-4 | 6-4 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 3-1 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |
| 1 | 0 | Задание не выполнено. |

5.6 Варианты индивидуальных домашних заданий

ИДЗ 2

1. Построить подсистему алгебраической системы

A , порожденную множеством _____ (через _____ обозначен булеан множества B , т.е. множество всех подмножеств множества B) при A _____

2. Пусть _____ - атомарные формулы логики предикатов. Выписать все подформулы данной формулы и определить свободные и связанные переменные формулы _____

3. Пусть _____ – атомарные формулы логики предикатов. Привести следующие формулы логики предикатов к пренексной нормальной форме _____

Краткие методические указания

Студенту необходимо хорошо отработать все примеры, которые разбирались на лекциях, практических занятиях, выполнять домашние задания преподавателя. При необходимости дополнительные задания для закрепления пройденного материала можно взять в задачнике Игошина.

Шкала оценки

| № | Баллы | Описание |
|---|-------|--|
| 5 | 11-10 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |

| | | |
|---|-----|---|
| 4 | 9-7 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и не существенные ошибки. |
| 3 | 6-4 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 3-1 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |
| 1 | 0 | Задание не выполнено. |

5.7 Варианты индивидуальных домашних заданий

ИДЗ 3

Построить машину Тьюринга, вычисляющую следующую функцию

$$f(x, y) = \begin{cases} x - 1, & \text{если } x \text{ делится на } 2, \\ y - 1, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$$

Краткие методические указания

Студенту необходимо хорошо отработать все примеры, которые разбирались на лекциях, практических занятиях, выполнять домашние задания преподавателя. При необходимости дополнительные задания для закрепления пройденного материала можно взять в задачнике Игошина.

Шкала оценки

| № | Баллы | Описание |
|---|-------|---|
| 5 | 11-10 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 4 | 9-7 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и не существенные ошибки. |
| 3 | 6-4 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 3-1 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |
| 1 | 0 | Задание не выполнено. |

5.8 Варианты индивидуальных домашних заданий

ИДЗ 4

- Доказать, что функция $sg(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x = 0, \\ 1, & \text{если } x > 0. \end{cases}$ примитивно рекурсивна.

Краткие методические указания

Студенту необходимо хорошо отработать все примеры, которые разбирались на лекциях, практических занятиях, выполнять домашние задания преподавателя. При необходимости дополнительные задания для закрепления пройденного материала можно взять в задачнике Игошина.

Шкала оценки

| № | Баллы | Описание |
|---|-------|---|
| 5 | 13-11 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 4 | 12-9 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и не существенные ошибки. |
| 3 | 8-4 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 3-1 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |
| 1 | 0 | Задание не выполнено. |

5.9 Экзамен в письменной форме

Раздел 1. Алгебра высказываний

- Основные понятия АВ. Операции над высказываниями.

2. Формулы АВ.
3. Равносильные формулы АВ.
4. ДНФ. КНФ. Теорема о существовании ДНФ и КНФ.
5. СДНФ. СКНФ. Теоремы о существовании СДНФ и СКНФ.
6. Логическое следствие в АВ.
7. Резолютивный вывод. Метод резолюций.
8. Теорема о полноте метода резолюций в АВ.

Раздел 2. Исчисление высказываний

1. Определение ИВ. Свойства выводимых формул ИВ.
2. Теорема о дедукции.
3. Теорема об эквивалентных формулах ИВ.
4. Лемма о замене.
5. Непротиворечивость ИВ.
6. Полнота и разрешимость ИВ.
7. Независимость ИВ.

Раздел 3. Алгебраические системы. Логика предикатов

1. Алгебраические системы.
2. Термы ЛП.
3. Формулы ЛП. Истинность формулы ЛП в алгебраической системе на наборе.
4. Равносильные формулы ЛП.
5. Пренексная нормальная форма.
6. Логическое следствие в ЛП.
7. Подстановки ЛП.

Раздел 4. Машины Тьюринга

1. Из каких частей состоит машина Тьюринга?
2. Дать определения машины Тьюринга.
3. Что означает, что машина Тьюринга преобразует машинное слово?
4. Построить машину Тьюринга преобразующую слово 0011100 в слово 0101010.
5. Доказать, что простейшие арифметические операции вычислимы по Тьюрингу.
6. Доказать, что простейшие операции являются примитивно рекурсивными функциями.

5. Примитивно рекурсивные и частично рекурсивные функции

1. Примитивно-рекурсивные функции.
2. Частично-рекурсивные функции.
3. Примитивно-рекурсивные предикаты.
4. Примитивно-рекурсивные множества.
5. Рекурсивно-перечислимые предикаты.

Пример экзаменационного билета

1. Переведите высказывание с естественного языка на язык алгебры высказываний и найдите отрицание данного высказывания.

Погода будет пасмурной, и Ваня пойдет в лес тогда и только тогда, когда в лес пойдет Коля.

2. Верно ли, что $\models x \rightarrow \neg z$.

3. Перевести на язык математической логики двумя способами (1. с помощью квантора

\forall , 2. с помощью квантора \exists).

а. Все мои тетки не справедливы.

б. Все моряки боятся пиратов.

4. Составить машину Тьюринга для функции

$f(x, y) = \begin{cases} y - x, & \text{если } x < y, \\ 1, & \text{в остальных случаях.} \end{cases}$

Краткие методические указания

Студенту необходимо разобрать все понятия и выучить определения, хорошо отработать все примеры, которые разбирались на лекциях, практических занятиях, выполнять домашние задания преподавателя. При необходимости дополнительные задания для закрепления пройденного материала можно взять в задачнике Игошина.

Шкала оценки

| № | Баллы | Описание |
|---|-------|---|
| 5 | 20-18 | Задание выполнено полностью и абсолютно правильно. |
| 4 | 17-14 | Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки. |
| 3 | 13-8 | Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны. |
| 2 | 7-1 | Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения. |
| 1 | 0 | Задание не выполнено. |