**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.03 Прикладная информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Прикладная информатика в экономике**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Самостоятельная работа | 130 | 130 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 6 | 6 | часов |
| Контрольные работы | 4 | 4 | часов |
| Подготовка и сдача зачета | 4 | 4 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | часов |
| | | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|---|---|---|
| Зачет | 2 | |
| Контрольные работы | 2 | 2 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 77587

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам алгебры высказываний, теории булевых функций, математической логики и теории алгоритмов как аппарата для построения моделей дискретных систем.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование у студента знаний основных понятий по теории множеств, алгебры высказываний, логике предикатов и теории алгоритмов как аппарата для построения моделей дискретных систем.
2. Освоение студентами математического аппарата математической логики с закреплением материала на конкретных примерах и прикладных задачах.
3. Обучение студентов владению методами решения задач определенного вида, связанных с формальным языком, логикой высказываний, теорией множеств и теорией алгоритмов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.03.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |

Согласована на портале № 77587

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования | Знает основы математической логики и теории алгоритмов |
| | ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением математической логики и теории алгоритмов |
| | ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов | Владеет навыками построения моделей дискретных систем |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 2 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 10 | 10 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 6 | 6 |
| Контрольные работы | 4 | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 130 | 130 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 67 | 67 |
| Подготовка к контрольной работе | 63 | 63 |
| **Подготовка и сдача зачета** | 4 | 4 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 144 | 144 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 4 | 4 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 77587

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | | |
| 1 Миссия математической логики | 4 | 1 | 14 | 19 | ОПК-1 |
| 2 Краткая история логики | | - | 14 | 14 | ОПК-1 |
| 3 Основы теории множеств | | 1 | 14 | 15 | ОПК-1 |
| 4 Пропозициональная логика | | 1 | 14 | 15 | ОПК-1 |
| 5 Языки первого порядка | | - | 14 | 14 | ОПК-1 |
| 6 Аксиоматический метод | | 1 | 15 | 16 | ОПК-1 |
| 7 Математическое доказательство | | - | 15 | 15 | ОПК-1 |
| 8 Алгоритмы и вычислимые функции | | 1 | 15 | 16 | ОПК-1 |
| 9 Сложность вычислений | | 1 | 15 | 16 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 4 | 6 | 130 | 140 | |
| Итого | 4 | 6 | 130 | 140 | |

## 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | |
| 1 Миссия математической логики | Логика. Математика. Софизмы и парадоксы. Математическая логика | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Краткая история логики | Становление логики. Начало математической логики. Математическая логика в своем блеске и великолепии | 0 | ОПК-1 |
| | Итого | - | |
| 3 Основы теории множеств | Интуитивная теория множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Отношения. Эквивалентность и порядок. Функции. Мощность множеств | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 4 Пропозициональная логика | Высказывания и высказывательные формы. Язык логики высказываний. Тавтологии и равносильности. Логическое следствие | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 5 Языки первого порядка | Предикаты и кванторы. Термы и формулы. Интерпретация формул. Формулы общезначимые, выполнимые, логически эквивалентные. Перевод с естественного языка на логический и обратно | 0 | ОПК-1 |
| | Итого | - | |

Согласована на портале № 77587

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 Аксиоматический метод | Предварительные понятия и простые примеры. Формальные аксиоматические теории. Исчисление высказываний. Аксиоматизация геометрии. Теории первого порядка. Аксиоматика Пеано. Аксиоматика Цермело—Френкеля | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 7 Математическое доказательство | Индукция. Математическая индукция. Различные виды доказательств в математике. Компьютерные доказательства | 0 | ОПК-1 |
| | Итого | - | |
| 8 Алгоритмы и вычислимые функции | Понятие алгоритма и неформальная вычислимость. Частично рекурсивные функции. Машины Тьюринга. Тезис Чёрча. Некоторые алгоритмически неразрешимые проблемы | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| 9 Сложность вычислений | Асимптотические обозначения. Алгоритмы и их сложность. Сложность задач | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| Итого | | 6 | |

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОПК-1 |
| 2 | Контрольная работа | 2 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | | 4 | |
| Итого | | 4 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | |

Согласована на портале № 77587

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Миссия математической логики | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 2 Краткая история логики | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 3 Основы теории множеств | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 4 Пропозициональная логика | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 5 Языки первого порядка | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 7 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 14 | | |
| 6 Аксиоматический метод | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 15 | | |
| 7 Математическое доказательство | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 15 | | |

Согласована на портале № 77587

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 Алгоритмы и вычислимые функции | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 15 | | |
| 9 Сложность вычислений | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 8 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 7 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 15 | | |
| Итого за семестр | | 130 | | |
| | Подготовка и сдача зачета | 4 | | Зачет |
| Итого | | 134 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Конт.Раб. | СРП | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Зюзьков В. М. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / Зюзьков В. М. - Томск : Эль Контент, 2015. — 236 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Перемитина Т. О. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / Перемитина Т. О. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. – 127 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зюзьков В. М. Математическая логика и теория алгоритмов. Методические указания по организации самостоятельной работы: Методические указания / Зюзьков В. М., Шурыгин Ю. А. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 22 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

Согласована на портале № 77587

2. Зюзьков В. М. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебно-методическое пособие / Зюзьков В. М. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2015. — 80 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

### 7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Зюзьков, В.М. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: электронный курс / В.М. Зюзьков. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2015. (доступ из личного кабинета студента) .

### 7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;

Согласована на портале № 77587

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Миссия математической логики | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Согласована на портале № 77587

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Краткая история логики | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Основы теории множеств | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Пропозициональная логика | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Языки первого порядка | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 6 Аксиоматический метод | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 7 Математическое доказательство | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 8 Алгоритмы и вычислимые функции | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Согласована на портале № 77587

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 Сложность вычислений | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |

Согласована на портале № 77587

| | |
|---|---|
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Кто из древних ученых впервые сформулировал законы правильного логического мышления?
   1. Фалес.
   2. Пифагор.
   3. Аристотель.
2. Когда математики развили символическую логику, в которой вычисляемые символы заменили слова и утверждения?
   1. В 17 веке.
   2. В 18 веке.
   3. В 19 веке.
3. Как соотносятся логика и реальный мир?
   1. Реальный мир существует по законам логики.
   2. Реальный мир и логика независимы друг от друга.
   3. Логика – модель некоторых сторон существования человека в реальном мире.
4. В основе какого языка программирования лежат современные логические теории?
   1. Язык Пролог.
   2. Язык Паскаль.
   3. Язык C#.
5. Пусть A = {a, b, c, d, e} и заданы три отношения на A: {<a,a>, <a,b>, <b,c>, <b,d>, <c,e>, <e,d>, <c,a>}; {<a,b>, <b,a>, <b,c>, <b,d>, <e,e>, <d,e>, <c,b>}; {<a,b>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <d,d>, <a,c>, <c,a>}. Какое из этих отношений является симметричными?
   1. {<a,a>, <a,b>, <b,c>, <b,d>, <c,e>, <e,d>, <c,a>};
   2. {<a,b>, <b,a>, <b,c>, <b,d>, <e,e>, <d,e>, <c,b>};
   3. {<a,b>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <d,d>, <a,c>, <c,a>}.
6. Какая из следующих трех функций является инъективной?
   1. f: ZxZ → Z, <a,b> →a+b, Z - множество целых чисел;
   2. f: Z→ ZxZ, a→<a,a>;
   3. f: P(A) →N, f(X) = количество элементов в X, N – множество неотрицательных целых чисел, A – конечное множество.
7. У какой бинарной операции самый высокий приоритет?
   1. отрицания;
   2. конъюнкции;
   3. дизъюнкции.
8. Какое из повествовательных предложений является высказыванием?
   a) « Число 6 делится на 2 ».
   b) « y меньше 10 ».
   c) « x делится на 8 без остатка ».
9. Тождественно истинные формулы (тавтологии) это?
   1. Формулы, принимающие значение «ложь» на всех наборах логических переменных.
   2. Формулы, принимающие значение «ложь» на наборах из нулей.
   3. Формулы, принимающие значение «истина» на всех наборах логических переменных.
10. Когда две формулы называют равносильными?
    1. если все результирующие значения формул в истинностной таблице совпадают;

Согласована на портале № 77587

2. если все значения формул в истинностной таблице равны 1;
3. если все значения формул в истинностной таблице равны 0.

11. Пусть А – произвольное высказывание, И – любое истинное высказывание. Тогда истинностное значение высказывания А v И есть:
    1. Истина.
    2. Ложь.
    3. Противоположно А.
12. Какие пары формул действительно являются равносильностями?
    1. A v B = B &¬A .
    2. A v ¬A = ¬¬A .
    3. A v (B v C) = (A v B) v C.
13. Пусть А – произвольное высказывание, И – любое истинное высказывание, Л – любое ложное высказывание. Какая из формул тавтология? (В этих формулах пропозициональная переменная только А).
    1. (А & Л) ~ И;
    2. (А & Л) ~ Л;
    3. (А & Л) ~ А.
14. n-местным предикатом называется:
    1. Булева функция f (x1, ..., xn) принимающая значение 0 на всех наборах.
    2. Функция P(x1, ..., xn), определенная на множестве M=M1xM2x...xMn и принимающая (логические) значения из множества {0,1}.
    3. n – строчка или кортеж.
15. Универсум – множество животных. Предикаты: A(x) = истина тогда и только тогда, когда животное x – человек. B(x) = истина тогда и только тогда, когда животное x – свинья. Выберите правильный перевод на язык логики предикатов: «Чтобы не быть человеком необходимо быть свиньей».
    1. Для любого x (A(x) &¬B(x));
    2. Для любого x (A(x) →¬B(x));
    3. Для любого x (¬A(x) →B(x)).
16. Универсум – множество людей. Предикаты: A(x) = истина тогда и только тогда, когда человек x – лысый. B(x) = истина тогда и только тогда, когда человек x нуждается в расческе. Выберите правильный перевод на язык логики предикатов. «Ни одному лысому не нужна расческа».
    1. Для любого x (A(x) &¬B(x));
    2. Для любого x (A(x) →¬B(x));
    3. Для любого x (A(x) →¬B(x)).
17. Какое понятие не является исходным в определении формальной аксиоматической теории, определяется через исходные понятия?
    1. Алфавит.
    2. Аксиома.
    3. Теорема.
18. Какую мощность имеет канторово множество?
    1. Счетную.
    2. Континуум.
    3. Промежуточную мощность между счетной и континуум.
19. Задачи какой сложности являются труднорешаемыми?
    1. Линейные.
    2. Полиномиальные.
    3. Экспоненциальные .
20. Машина Тьюринга состоит из:
    1. Ленты, считывающей головки, устройства управления и внутренней памяти.
    2. Ленты, считывающей головки, устройства управления и внешней памяти.
    3. Ленты, считывающей головки, устройства запоминания и внутренней памяти.

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Какой логический закон описывается в цитате из Джеймса Тёрбера «Если вы можете

Согласована на портале № 77587

трогать часы и никогда не завести их, то вы можете завести часы, их не трогая»?
1. Закон противоречия.
2. Модус поненс.
3. Закон контропозиции.

2. Кто из математиков открыл теорию множеств?
1. Д. Буль.
2. Г. Фреге.
3. Г. Кантор.

3. На множестве A = {a, b, c, d, e} заданы три отношения, какое из трех отношений, заданных на множестве A будет рефлексивным?
1. {<a, a>, <b,b>, <c,c>};
2. {<a,b>, <b,a>, <b,c>,<b,d>, <e,e>, <d,e>, <c,b>};
3. {<a,b>, <a,a>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <c,c>, <d,d>, <a,c>, <c,a>}.

4. На множестве A = {1,2,3} заданы три отношения, какое из трех отношений, заданных на множестве A будет антисимметричным?
1. {<1,1>, <1,2>, <2,3>, <3,1>};
2. {<1,1>, <1,2>, <2,3>, <3,2>};
3. {<1,1>, <1,2>, <2,3>, <3,3>}.

5. Какое утверждение является правильным?
1. Отношение r на множестве X будет рефлексивным, если для любого элемента x из множества X не выполняется x r x.
2. Отношение r на множестве X будет симметричным, если для любых x, y из множества X из x r y не следует y r x.
3. Отношение r на множестве X будет транзитивным, если нет таких x, y, z из множества X, что x r y и y r z.

6. Какое из приведенных ниже отношений является отношением линейного порядка на множестве A = {a, b, c}?
1. {<a,a>, <b,b>, <c,c>, <a,c>, <b,c>};
2. {<a,a>, <b,b>, <c,c>, <a,c>, <b,c>, <a,b>};
3. {<a,a>, <b,b>, <c,c>, <c,a>, <b,c>,<a,b>}.

7. Какое из отображений будет инъекцией?
1. Каждому человеку ставится в соответствие его мать.
2. Каждому человеку ставится в соответствие его год рождения.
3. f(x) = 2x+5.

8. В каком случае два множества A и B имеют одинаковую мощность?
1. существует инъекция A в B;
2. существует биекция A на B;
3. существует сюръекция A на B.

9. Пусть А – произвольное высказывание, Л – любое ложное высказывание. Тогда чему будет равно истинностное значение высказывания А & Л?
1. Истина.
2. Ложь.
3. Такое же, как у А.

10. Пусть А – произвольное высказывание, И – любое истинное высказывание, Л – любое ложное высказывание. Какая из формул тавтология? (В этих формулах пропозициональная переменная только А).
1. (А & И) ~ И.
2. (А & И) ~ Л.
3. (А & И) ~ А.

### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Контрольная работа с автоматизированной проверкой.

1. Какое из приведенных ниже отношений является транзитивным отношением на множестве A = {a, b, c, d, e}?
1. {<a,b>, <b,a>, <b,c>, <b,d>, <e,e>, <d,e>, <c,b>};
2. {<a,b>, <a,a>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <c,c>, <d,d>, <a,c>, <c,a>};
3. {<a,b>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <d,d>, <a,c>, <c,a>}.

2. Какое из приведенных ниже отношений является транзитивным отношением на множестве A = {1, 2, 3}?
   1. {<2,2>, <1,3>, <3,1>, <3,3>};
   2. {<1,1>, <1,2>, <1,3>, <3,2>};
   3. {<1,1>, <1,2>, <2,3>, <3,3>};
3. Пусть на множестве целых положительных чисел задано отношение n r m < = > n≥ m. Какое свойство не выполняются для отношения n r m, чтобы r было отношением эквивалентности?
   1. рефлексивность;
   2. симметричность;
   3. транзитивность.
4. Какое из отображений будет сюръекцией?
   1. каждому человеку ставится в соответствие его мать (отображение из множества людей во множество матерей);
   2. каждому человеку ставится в соответствие его год рождения;
   3. каждому человеку ставится в соответствие его отец (отображение из множества людей во множество людей).
5. Раймонд Смаллиан встретил на острове рыцарей и лжецов человека, который произнес высказывание: «Я рыцарь или 2x2 = 4».Кто этот человек?
   1. Рыцарь.
   2. Лжец.
   3. Он или рыцарь, или лжец. Точно сказать нельзя.
6. Какая из формул является равносильностью?
   1. A & B = B v ¬A .
   2. A & ¬A = ¬¬A .
   3. A & (B & C) = (A & B) & C.
7. Пусть А – произвольное высказывание, И – любое истинное высказывание, Л – любое ложное высказывание. Какая из формул тавтология? (В этих формулах пропозициональная переменная только А).
   1. (А & Л) ~ И.
   2. (А & Л) ~ Л.
   3. (А & Л) ~ А.
8. Универсум – множество людей. Предикаты: L(x) = истина тогда и только тогда, когда человек x – ученик нашего класса. T(x) = истина тогда и только тогда, когда человек x поехал в Москву. P(x) = истина тогда и только тогда, когда человек x поехал в Париж. Выберите правильный перевод на язык логики предикатов. «Никто из нашего класса не поехал ни в Москву и ни в Париж»?
   1. Для любого x (L (x) →(¬T(x) &¬P(x))).
   2. Для любого x (L (x) &¬(T(x) &P(x))).
   3. Для любого x (L (x) &(T(x) &P(x))).
9. Рассуждения какого вида являются математическими объектами?
   1. Интуитивное.
   2. Формальное.
   3. Индуктивное.
10. Задачи какой сложности являются труднорешаемыми?
    1. Линейные.
    2. Полиномиальные.
    3. Экспоненциальные.

Темы текстовой контрольной работы.

1. Операции с множествами.
2. Отношения.
3. Отображения.
4. Эквивалентность и порядок.
5. Логика высказываний.
6. Переводы с естественного языка на формальный и обратно (язык логики предикатов).
7. Предикаты и интерпретация.

Согласована на портале № 77587

8. Математическая индукция.
9. Сравнение скорости роста.

### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Согласована на портале № 77587

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 77587

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |
| Заведующий обеспечивающей каф. АСУ | В.В. Романенко | Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191 |
| Декан ФДО | И.П. Черкашина | Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АСУ | А.И. Исакова | Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82 |
| Доцент, каф. АСУ | А.И. Исакова | Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АСУ | А.В. Афонасенко | Разработано, 3637ce12-0eda-48aa-8bb6-b63b266ef744 |
| Ассистент, каф. ТЭО | Ю.Л. Замятина | Разработано, 1663c03a-62e7-4092-902a-95591a9d4047 |

Согласована на портале № 77587