**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 учебной работе
_____П.В. Сенченко
«18» _____12_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Индустриальная разработка программных продуктов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизации обработки информации (АОИ)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 26 | 26 | часов |
| Практические занятия | 26 | 26 | часов |
| Самостоятельная работа | 56 | 56 | часов |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | часов |
| | 4 | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Экзамен | 2 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 60731

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Изучение основных понятий и методов математической логики и теории алгоритмов, используемых в информатике и вычислительной технике.
2. Приобретение умений их использования для построения несложных логических моделей предметных областей.
3. Получение представления о направлениях развития данной дисциплины и перспективах ее использования в информатике и вычислительной технике.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить основы логики высказываний, логики предикатов и теории алгоритмов.
2. Употреблять специальную математическую символику для выражения количественных и качественных отношений между объектами.
3. Освоить формальный язык математической логики для математических утверждений.
4. Строить и анализировать алгоритмы решения задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки.
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 № 60731

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Знает методы математического анализа и моделирования, основы проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, в том числе в естественных науках и общеинженерных задачах | Знает: основные понятия, концепции, принципы логики высказываний; формальный язык математической логики (язык логики предикатов) для записи математических утверждений; основные понятия формальных (аксиоматических) теорий; формальные представления алгоритмов и вычислимых функций; различные виды доказательств; основные понятия сложности 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: применять аппарат логики высказываний, логики предикатов для спецификации проектируемых информационных систем, символической записи определений и теорем, доказательства корректности алгоритмических описаний; применять аппарат теории алгоритмов при анализе свойств алгоритмических описаний |
| | ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов | Владеет: положениями аппарата математической логики и теории алгоритмов для постановки и решения практических задач |
| **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** | 52 | 52 |
| Лекционные занятия | 26 | 26 |
| Практические занятия | 26 | 26 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 56 | 56 |
| Подготовка к контрольной работе | 24 | 24 |

Согласована на портале № 60731

| | | |
|---|---|---|
| Написание отчета по индивидуальному заданию | 24 | 24 |
| Подготовка к тестированию | 8 | 8 |
| **Подготовка и сдача экзамена** | 36 | 36 |
| **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

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 | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | | |
| 1 Логика высказываний | 6 | 8 | 14 | 28 | ОПК-1 |
| 2 Булевы функции | 6 | 6 | 14 | 26 | ОПК-1 |
| 3 Логика предикатов | 6 | 6 | 14 | 26 | ОПК-1 |
| 4 Теория алгоритмов | 8 | 6 | 14 | 28 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 26 | 26 | 56 | 108 | |
| Итого | 26 | 26 | 56 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | |
| 1 Логика высказываний | Математическая логика и ее применение. Понятие высказывания. Логические операции. Формулы логики высказываний. Таблицы истинности. Приоритет логических операций. Равносильные формулы. Нормальные формы формул логики высказываний. Понятие логического следования, критерий логического следования. Схема логического рассуждения и правильность логического рассуждения. | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 2 Булевы функции | Понятие булевой функции. Число булевых функций. Булевы функции и формулы логики высказываний. Полные системы булевых функций. Специальные классы булевых функций. Теорема Поста о полноте системы булевых функций. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам. | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 60731

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Логика предикатов | Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество истинности предиката. Логические операции над предикатами. Кванторные операции.<br>Синтаксис и семантика языка логики предикатов.<br>Формулы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов. Предваренная нормальная форма. | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Теория алгоритмов | Определение алгоритма. Характерные черты алгоритма. Необходимость уточнения алгоритма. Основные понятия рекурсивных функций и тезис<br>Чёрча. Определение машины Тьюринга. Тезис Тьюринга. Машины Тьюринга и современные электронно-вычислительные машины. | 8 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 26 | |
| Итого | | 26 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | |
| 1 Логика высказываний | Формализация и интерпретация в логике высказываний. Равносильные преобразования формул логики высказываний. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы формул логики высказываний. Логическое следование формул. | 8 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 2 Булевы функции | Булевы функции. | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Логика предикатов | Формализация и интерпретация в логике предикатов. | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Теория алгоритмов | Машины Тьюринга | 6 | ОПК-1 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 26 | |
| Итого | | 26 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

Согласована на портале № 60731

### 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** | | | | |
| 1 Логика высказываний | Подготовка к контрольной работе | 6 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Написание отчета по индивидуальному заданию | 6 | ОПК-1 | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Итого | 14 | | |
| 2 Булевы функции | Подготовка к контрольной работе | 6 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Написание отчета по индивидуальному заданию | 6 | ОПК-1 | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Итого | 14 | | |
| 3 Логика предикатов | Подготовка к контрольной работе | 6 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Написание отчета по индивидуальному заданию | 6 | ОПК-1 | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Итого | 14 | | |
| 4 Теория алгоритмов | Подготовка к контрольной работе | 6 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Написание отчета по индивидуальному заданию | 6 | ОПК-1 | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Подготовка к тестированию | 2 | ОПК-1 | Тестирование |
| | Итого | 14 | | |
| Итого за семестр | | 56 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 92 | | |

### 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.

Согласована на портале № 60731

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

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| **2 семестр** | | | | |
| Контрольная работа | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Тестирование | 3 | 3 | 4 | 10 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Итого максимум за период | 23 | 23 | 24 | 100 |
| Нарастающим итогом | 23 | 46 | 70 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |

Согласована на портале № 60731

| | | |
|---|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / Т. О. Перемитина - 2016. 132 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5949.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / В. М. Зюзьков - 2015. 236 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5988.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы / Т. О. Перемитина - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7464.

#### 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. 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. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 418 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;

Согласована на портале № 60731

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- LibreOffice 7.0.1.2;
- Microsoft PowerPoint Viewer;
- Microsoft Windows;
- PDF-XChange Editor;

### 8.3. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 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.

### 8.4. 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

Согласована на портале № 60731

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Логика высказываний | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 2 Булевы функции | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 3 Логика предикатов | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |
| 4 Теория алгоритмов | ОПК-1 | Контрольная работа | Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ |
| | | Отчет по индивидуальному заданию | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Экзамен | Перечень экзаменационных вопросов |

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 |

Согласована на портале № 60731

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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. |
| 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. В процессе становления математики и математической логики интуитивные представления уточнялись. В результате появились строгие понятия и утверждения, причем справедливость утверждений устанавливается с помощью доказательств. Как

Согласована на портале № 60731

называется метод, на который опираются современные доказательства теории математической логики?
статистический метод
аксиоматический метод
интуитивный метод
вариационный метод

2. Для упрощения вида записи формул логики высказываний применяют выведенные Законы равносильных преобразований. Как называется Закон равносильных преобразований вида X&неX=0?
Закон ассоциативности
Закон исключения третьего
Закон противоречия
Закон коммутативности
3. Основными аксиомами в теории математической логики являются определения логических операций. Какой логической операции соответствует связка русского языка «И» в алгебре высказываний?
дизъюнкция
импликация
конъюнкция
эквиваленция
4. Основными аксиомами в теории математической логики являются определения логических операций. Как называется логическая операция, которая двум высказываниям A и B сопоставляет новое высказывание ложное в том и только в том случае, когда оба высказывания A и B ложны?
дизъюнкция
импликация
конъюнкция
эквиваленция
5. Предметом исследования алгебры высказываний являются высказывания. Установите, является ли предложение «Число 4 является простым» высказыванием алгебры высказываний или нет?
является ложным высказыванием алгебры высказываний
является истинным высказыванием логики предикатов
является истинным высказыванием алгебры высказываний
не является высказыванием алгебры высказываний
6. Алгебра высказываний изучает способы построения новых высказываний из уже имеющихся высказываний и закономерности таких способов сочетания высказываний. Как называется логическая операция, которая двум высказываниям A и B сопоставляет новое высказывание истинное в том и только в том случае, когда оба высказывания A и B истинны?
дизъюнкция
импликация
конъюнкция
эквиваленция
7. Предметом исследования алгебры высказываний являются высказывания. Установите, является ли предложение «Число 3 является простым» высказыванием алгебры высказываний или нет?
является ложным высказыванием алгебры высказываний
является истинным высказыванием логики предикатов
является истинным высказыванием алгебры высказываний
не является высказыванием алгебры высказываний
8. Аксиоматический метод — это такой способ построения математической теории, при котором в основу кладутся основные положения теории, принимаемые без доказательства, а все остальные выводятся из них при помощи доказательств. Укажите, как называются исходные положения в математической логике?
теоремы
аксиомы

Согласована на портале № 60731

леммы
умозаключения

9. Согласно теории математической логики, все формулы алгебры высказываний делятся на классы. К какому классу формул алгебры высказываний относится формула X&Y&Z?
тождественно истинная формула
тождественно ложная формула
выполнимая формула
опровержимая формула
10. Основными аксиомами в теории математической логики являются определения логических операций. Какой логической операции соответствует связка русского языка «ИЛИ» в алгебре высказываний?
дизъюнкция
импликация
конъюнкция
эквиваленция
11. Как называется логическая операция, которая двум высказываниям A и B сопоставляет новое высказывание истинное в тех случаях, когда истинностные значения высказываний A и B совпадают?
дизъюнкция
импликация
конъюнкция
эквиваленция
12. Основными аксиомами в теории математической логики являются определения логических операций. Укажите, какая логическая операция возвращает вектор-строку f(A,B)=1101?
дизъюнкция
импликация
конъюнкция
эквиваленция
13. Алгебра высказываний изучает способы построения новых высказываний из уже имеющихся высказываний и закономерности таких способов сочетания высказываний. Даны два элементарных высказывания: A - «Число 3 является простым»; B - «Число 4 является простым». Какие их перечисленных сложных высказываний являются истинными?
эквиваленция высказываний A и B
импликация высказываний A и B
дизъюнкция высказываний A и B
конъюнкция высказываний A и B
14. Согласно теории математической логики, все формулы алгебры высказываний делятся на классы. Как называются формулы логики высказываний, которые принимают значение «истина» на всех наборах логических переменных?
тождественно ложные формулы
тождественно истинные формулы
выполнимые формулы
опровержимые формулы
15. Для упрощения вида записи формул логики высказываний применяют выведенные Законы равносильных преобразований. Как называется Закон равносильного преобразования: X&X=X?
Закон противоречия
Закон идемпотентности
Закон исключенного третьего
Закон поглощения
16. Предметом исследования алгебры высказываний являются высказывания. Установите, является ли предложение «Математика самый интересный предмет?» высказыванием алгебры высказываний или нет?
является ложным высказыванием алгебры высказываний
является ложным высказыванием логики предикатов

Согласована на портале № 60731

является истинным высказыванием алгебры высказываний
не является высказыванием алгебры высказываний

17. Основными аксиомами в теории математической логики являются определения логических операций. Укажите, какая логическая операция возвращает вектор-строку f(A,B)=0001?
дизъюнкция
импликация
конъюнкция
эквиваленция
18. Как называется раздел дисциплины, занимающийся построением и преобразованием высказываний с помощью логических операций, а также изучающий свойства и отношения между высказываниями?
алгебра высказываний
логика предикатов
теория алгоритмов
теория множеств
19. Как называются в логике предикатов элементы множества M на котором определен предикат?
предметные переменные
логические переменные
булевы переменные
фиктивные переменные
20. Какое свойство алгоритма можно определить как возможность точного математического определения или формального описания содержания команд и последовательности их применения в этой процедуре?
эффективность
определенность
результативность
конечность

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Аксиоматический метод в математической логике. Определение элементарного высказывания.
2. Составные высказывания. Логические операции и их приоритет.
3. Алгоритм построения таблицы истинности формулы логики высказываний.
4. Синтаксическое дерево формул логики высказываний.
5. Формулы логики высказываний: тавтология, противоречие, выполнимая формула.
6. Примеры основных тавтологий логики высказываний. Доказательство закона силлогизма (правило цепного заключения).
7. Примеры основных тавтологий логики высказываний. Доказательство закона контрапозиции.
8. Примеры основных тавтологий логики высказываний. Доказательство закона противоположности.
9. Определение равносильных формул. Критерий равносильности.
10. Доказательство законов «склеивания» равносильных преобразований логики высказываний.
11. Доказательство законов «поглощения» равносильных преобразований логики высказываний.
12. Определение ДНФ (КНФ) и алгоритм получения.
13. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (СДНФ, СКНФ) и алгоритм получения.
14. Метод неопределенных коэффициентов минимизации булевых функций.
15. Графический способ задания булевых функций. Код Грея.
16. Метод Карт Карно минимизации булевых функций.
17. Метод Квайна вычисления сокращенной ДНФ булевых функций.
18. Интерпретация Мак-Класки метода Квайна вычисления сокращенной ДНФ булевых

Согласована на портале № 60731

функций.
19. Определение правильного логического рассуждения. Проверка правильности логического рассуждения по определению.
20. Признак логического следования.
21. Сокращенный способ проверки правильности логического рассуждения.
22. Правило вывода (умозаключения) «modus ponens» с доказательством.
23. Правило вывода (умозаключения) «modus tollens» с доказательством.
24. Цепное правило вывода (умозаключения) с доказательством.
25. Определение логики предикатов. Взаимосвязь между логикой предикатов и логикой высказываний.
26. Определение одноместного предиката.
27. Определение предметной области предиката и определение множества истинности предиката.
28. Определение n-местного предиката.
29. Определение конъюнкции двух предикатов.
30. Определение дизъюнкции двух предикатов.
31. Кванторы всеобщности и существования. Определение свободной и связной переменной.
32. Определение формулы логики предикатов. Тождественно ложный, тождественно истинный и выполнимый предикат.
33. Равносильность формул логики предикатов. Законы равносильности в логике предикатов.
34. Определение предваренной нормальной формы. Алгоритм получения ПНФ.
35. Определение булевой функции. Число булевых функций от одного и двух аргументов.
36. Представление булевых функций полиномами Жегалкина.
37. Класс сохраняющих нуль, сохраняющих единицу и линейных булевых функций.
38. Класс самодвойственных булевых функций.
39. Класс монотонных булевых функций.
40. Полные системы БФ. Теорема Поста.
41. Схемы из функциональных элементов.
42. Понятие алгоритма. Характерные черты алгоритма. Формализация понятия алгоритма.
43. Рекурсивные функции. Основные понятия рекурсивных функций и тезис Чёрча.
44. Вычисление функций на машине Тьюринга. Тезис Тьюринга.
45. Нормальные алгоритмы Маркова.

#### 9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Формулы логики высказываний.
2. Нормальные формы записей формул логики высказываний.
3. Формулы логики предикатов.
4. Нормальная форма записи формул логики предикатов.
5. Построение машины Тьюринга.

#### 9.1.4. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Формализация и интерпретация в логике высказываний
2. Равносильные преобразования формул логики высказываний
3. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы формул логики высказываний
4. Логическое следование формул
5. Булевы функции
6. Формулы логики предикатов
7. Машины Тьюринга

### 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

Согласована на портале № 60731

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 / электронном журнале 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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

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.

Согласована на портале № 60731

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 № 60731

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ
протокол № 332 от «10» 12 2019 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. АОИ | А.А. Сидоров | Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a |
| Заведующий обеспечивающей каф. АОИ | А.А. Сидоров | Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АОИ | Н.Ю. Салмина | Согласовано, ed28a52c-a209-461c-b4ed-4e958affbfc7 |
| Заведующий кафедрой, каф. АОИ | А.А. Сидоров | Согласовано, d4895b45-5d88-49f8-b7c7-e8bf0196776a |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. АОИ | Т.О. Перемитина | Разработано, 792b2139-369b-4dbc-8c7a-d2572c8d0c0d |

Согласована на портале № 60731