

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**

Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности    | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                       | 28        | 28    | часов   |
| 2 | Практические занятия         | 28        | 28    | часов   |
| 3 | Всего аудиторных занятий     | 56        | 56    | часов   |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 16        | 16    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа       | 16        | 16    | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)         | 72        | 72    | часов   |
| 7 | Общая трудоемкость           | 72        | 72    | часов   |
|   |                              | 2.0       | 2.0   | З.Е     |

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденного 2016-12-01 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

ассистент каф. КИБЭВС \_\_\_\_\_ Сарин К. С.

Заведующий обеспечивающей каф.  
КИБЭВС

\_\_\_\_\_ Шелупанов А. А.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФБ \_\_\_\_\_ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф.  
КИБЭВС

\_\_\_\_\_ Шелупанов А. А.

Эксперты:

Директор Центр системного  
проектирования

\_\_\_\_\_ Конев А. А.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов фундаментальных знаний в области математической логики и теории алгоритмов.

### 1.2. Задачи дисциплины

– выработка практических навыков по применению методов математического аппарата этой дисциплины, необходимых студентам для решения прикладных задач и изучения ряда естественнонаучных и профессиональных дисциплин.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» (Б1.Б.28) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: .

Последующими дисциплинами являются: Криптографические методы защиты информации, Теоретические основы компьютерной безопасности, Технологии и методы программирования.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные принципы математической логики; формализация понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции; основные понятия теории сложности алгоритмов.
- **уметь** оценивать сложность алгоритмов и вычислений; пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач.
- **владеть** способами оценки сложности работы алгоритмов.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                     | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 2 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 56          | 56        |
| Лекции  | 28          | 28        |
| Практические занятия                          | 28          | 28        |
| Из них в интерактивной форме                  | 16          | 16        |
| Самостоятельная работа (всего)                | 16          | 16        |
| Проработка лекционного материала              | 4           | 4         |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12          | 12        |
| Всего (без экзамена)                          | 72          | 72        |
| Общая трудоемкость ч                          | 72          | 72        |
| Зачетные Единицы                              | 2.0         | 2.0       |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|------------------------------|--------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 2 семестр                    |        |                      |                        |                               |                         |
| 1 Логика высказываний.       | 8      | 8                    | 3                      | 19                            | ОПК-2                   |
| 2 Булевы алгебры.            | 6      | 6                    | 3                      | 15                            | ОПК-2                   |
| 3 Логика предикатов.         | 6      | 6                    | 5                      | 17                            | ОПК-2                   |
| 4 Теория алгоритмов.         | 8      | 8                    | 5                      | 21                            | ОПК-2                   |
| Итого за семестр             | 28     | 28                   | 16                     | 72                            |                         |
| Итого                        | 28     | 28                   | 16                     | 72                            |                         |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов      | Содержание разделов дисциплины по лекциям  | Трудоемкость,<br>ч | Формируемые компетенции |
|------------------------|--|--------------------|-------------------------|
| 2 семестр              |  |                    |                         |
| 1 Логика высказываний. | Предмет и задачи курса. Краткий обзор истории развития математической логики и теории алгоритмов. Высказывания и логические связи. Формулы логики высказываний. Равносильность формул. Тавтологические истинные формулы. Нормальные формы формул. Разрешимость для логики высказываний. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы формул. | 8                  | ОПК-2                   |
|                        | Итого  | 8                  |                         |
| 2 Булевы алгебры.      | Определение булевых алгебр. Булевы функции и их свойства. Переключательные элементы.   | 6                  | ОПК-2                   |
|                        | Итого  | 6                  |                         |
| 3 Логика предикатов.   | Понятие предиката и его свойства.  | 6                  | ОПК-2                   |

|                      |   |    |       |
|----------------------|---|----|-------|
|                      | Кванторы. Связанные и свободные переменные в формулах логики предикатов. Перевод предложений на язык логики предикатов. Область истинности предиката. Следствие одного предиката из другого.  |    |       |
|                      | Итого   | 6  |       |
| 4 Теория алгоритмов. | Неформальное понятие алгоритма. Формальные определения алгоритма. Машины Тьюринга: определение машин Тьюринга; применение машин Тьюринга к словам; конструирование машин Тьюринга; вычислимые по Тьюрингу функции; правильная вычислимость функций на машине Тьюринга; композиция машин Тьюринга; тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов). Рекурсивные функции: основные понятия теории рекурсивных функций; тезис Черча; примеры рекурсивных функций. | 8  | ОПК-2 |
|                      | Итого   | 8  |       |
| Итого за семестр     |   | 28 |       |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин                           | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
|  | 1   | 2 | 3 | 4 |
| Последующие дисциплины                           |   |   |   |   |
| 1 Криптографические методы защиты информации     | +   | + | + | + |
| 2 Теоретические основы компьютерной безопасности | +   | + | + | + |
| 3 Технологии и методы программирования           | +   | + | + | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

|  | Виды занятий | Формы контроля |
|--|--------------|----------------|
|--|--------------|----------------|

|             |        |                      |                        |   |
|-------------|--------|----------------------|------------------------|---|
| Компетенции | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| ОПК-2       | +      | +                    | +                      | Отчет по индивидуальному заданию, Зачет |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы   | Интерактивные практические занятия | Интерактивные лекции | Всего |
|--|------------------------------------|----------------------|-------|
| 2 семестр  |                                    |                      |       |
| Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением |                                    | 4                    | 4     |
| Работа в команде   | 4                                  | 4                    | 8     |
| Деловые игры   | 4                                  |                      | 4     |
| Итого за семестр:  | 8                                  | 8                    | 16    |
| Итого  | 8                                  | 8                    | 16    |

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов      | Наименование практических занятий (семинаров)   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 2 семестр              |   |                 |                         |
| 1 Логика высказываний. | Логика высказываний. Представление предложений на языке логики высказываний. Построение таблиц истинности. Тождественно истинные формулы. | 4               | ОПК-2                   |
|                        | Нормальные формы формул логики высказываний. Совершенные конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы.                                  | 4               |                         |
|                        | Итого   | 8               |                         |

|                      |   |    |       |
|----------------------|---|----|-------|
| 2 Булевы алгебры.    | Булевы функции. Построение переключательных элементов.  | 6  | ОПК-2 |
|                      | Итого   | 6  |       |
| 3 Логика предикатов. | Представление предложений на языке логики предикатов.   | 2  | ОПК-2 |
|                      | Определение области истинности предиката. Доказательства следствия одного предиката из другого. | 4  |       |
|                      | Итого   | 6  |       |
| 4 Теория алгоритмов. | Конструирование машин Тьюринга.   | 4  | ОПК-2 |
|                      | Построение рекурсивных функций.   | 4  |       |
|                      | Итого   | 8  |       |
| Итого за семестр     |   | 28 |       |

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов      | Виды самостоятельной работы                   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля                          |
|------------------------|---|-----------------|-------------------------|---|
| 2 семестр              |   |                 |                         |   |
| 1 Логика высказываний. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 1               | ОПК-2                   | Зачет, Отчет по индивидуальному заданию |
|                        | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 1               |                         |   |
|                        | Проработка лекционного материала              | 1               |                         |   |
|                        | Итого   | 3               |                         |   |
| 2 Булевы алгебры.      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2               | ОПК-2                   | Зачет, Отчет по индивидуальному заданию |
|                        | Проработка лекционного материала              | 1               |                         |   |
|                        | Итого   | 3               |                         |   |
| 3 Логика предикатов.   | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2               | ОПК-2                   | Зачет, Отчет по индивидуальному заданию |
|                        | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2               |                         |   |
|                        | Проработка лекционного                        | 1               |                         |   |

|                      |   |    |       |   |
|----------------------|---|----|-------|---|
|                      | материала                                     |    |       |   |
|                      | Итого   | 5  |       |   |
| 4 Теория алгоритмов. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  | ОПК-2 | Зачет, Отчет по индивидуальному заданию |
|                      | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2  |       |   |
|                      | Проработка лекционного материала              | 1  |       |   |
|                      | Итого   | 5  |       |   |
| Итого за семестр     |   | 16 |       |   |
| Итого                |   | 16 |       |   |

### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности    | 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                        |  |   |   |                  |
| Зачет                            |  |   | 10  | 10               |
| Отчет по индивидуальному заданию | 30   | 30  | 30  | 90               |
| Итого максимум за период         | 30   | 30  | 40  | 100              |
| Нарастающим итогом               | 30   | 60  | 100   | 100              |

#### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный | Оценка (ECTS) |
|--------------|--|---------------|
|--------------|--|---------------|



|                                 |                |                         |
|---------------------------------|----------------|-------------------------|
|                                 | экзамен        |                         |
| 5 (отлично) (зачтено)           | 90 - 100       | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)            | 85 - 89        | B (очень хорошо)        |
|                                 | 75 - 84        | C (хорошо)              |
|                                 | 70 - 74        | D (удовлетворительно)   |
| 65 - 69                         |                |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64        | E (посредственно)       |
|                                 | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие для вузов/ В.М. Зюзьков, А.А. Шелупанов. 2-е изд. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 176 с.: ил. (101 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие/ Ю. П. Шевелев. – Томск: Дельтаплан, 2007. – 219[1] с.: ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Математическая логика и теория алгоритмов (И.В. Кирнос): Методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы. [Электронный ресурс]. - [http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/kirnos\\_mlita.pdf](http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/kirnos_mlita.pdf)

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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.

### 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Для проведения занятий не требуются базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и программное обеспечение

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения лекционных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 401. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран раздвижной - 1 шт.; Мультимедийный проектор Benq - 1 шт.; Компьютер лекционный Samsung –

1 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версий не ниже: Microsoft Windows 7 SP 1, Microsoft Powerpoint Viewer; Имеется помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 403. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.;

### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для проведения самостоятельной работы используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634045, Томская область, г. Томск, Красноармейская улица, д. 146, 4 этаж, ауд. 403. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная - 1 шт.;

## **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов 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 удаленного просмотра.

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

## **14. Фонд оценочных средств**

### **14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации**

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### **14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов   | Виды дополнительных оценочных средств  | 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- | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные                   | Преимущественно дистанционными методами         |

|   |   |  |
|---|---|--|
| двигательного аппарата                        | самостоятельные работы, вопросы к зачету  |  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

#### **14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Математическая логика и теория алгоритмов**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки (специальность): **10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем**

Направленность (профиль): **Информационная безопасность автоматизированных банковских систем**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**

Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2016 года

Разработчики:

– ассистент каф. КИБЭВС Сарин К. С.

Зачет: 2 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код   | Формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенций  |
|-------|---|---|
| ОПК-2 | способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники | Должен знать основные принципы математической логики; формализация понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции; основные понятия теории сложности алгоритмов. ; Должен уметь оценивать сложность алгоритмов и вычислений; пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач. ; Должен владеть способами оценки сложности работы алгоритмов.; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии                 | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень)             | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы   |
| Хорошо (базовый уровень)              | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями   | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач  | Работает при прямом наблюдении   |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|----------------------------------|---|---|--|
| Содержание этапов                | Методы математической логики и теории алгоритмов при решении профессиональных задач.  | Применять аппарат логики предикатов для решения задач алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики.                                       | Вычислительной техникой для решения задач математической логики и теории алгоритмов.                                       |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет по индивидуальному заданию;</li> <li>• Зачет;</li> </ul>                    |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                    | Знать  | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------|--|---|--|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Способы представления знаний на языке логики предикатов и логики высказываний;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• принимать аппарат логики предикатов для поиска противоречий в знаниях и положениях при решении профессиональных задач. ;</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами теории алгоритмов для поиска новых знаний естественных наук, алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики.;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Логические методы доказательства истинности предикатов. ;</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять аппарат логики предикатов для доказательства истинности основных положений, законов и методов естественных наук, алгебры, геометрии, дискретной</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами теории алгоритмов при решении задач математики.;</li> </ul>  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  |   | математики,<br>математического<br>анализа, теории<br>вероятностей,<br>математической<br>статистики;                |   |
| Удовлетворительный (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>способы представления предложений на языке логики предикатов;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>доказывать истинность утверждения на языке логики высказываний.;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками применения некоторых разделов теории алгоритмов при решении профессиональных задач.;</li> </ul> |

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Зачёт

– 1. Преобразовать формулу логики высказываний к СДНФ и СКНФ 2. Изобразить на координатной прямой множество истинности предиката 3. Для следующих формул построить таблицы истинности и определить, являются ли они (формулы) тождественно истинными, тождественно ложными, выполнимыми, опровержимыми. 4. Доказать равносильность. 5. Выяснить, является ли один из предикатов, заданных на  $R$ , следствием другого. 6. Из следующих предикатов с помощью кванторов построить всевозможные высказывания и определить, какие из них истинны, а какие ложны. 7. Построить машину Тьюринга, реализующую функцию на алфавите. Машина начинает и заканчивает работу в стандартном положении. 8. Определить, какие из следующих высказываний истинны, а какие ложны, считая, что все переменные пробегают множество действительных чисел.

#### 3.2 Темы индивидуальных заданий

– Предположим, что вы находитесь на острове, все жители которого подразделяются на рыцарей, которые всегда говорят правду, и лжецов, которые всегда лгут. Перед вами три островитянина  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ . Двое из них ( $\beta$  и  $\gamma$ ) высказывают следующие утверждения:  $\alpha$ : Мы все лжецы.  $\beta$ : Один из нас рыцарь. Кто из трёх островитян  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  рыцарь и кто лжец?

– Перед вами три шкатулки с надписями (золотая, серебряная и свинцовая), причем, по крайней мере, одно из них истинно и по крайней мере одно ложно. Вот эти надписи: На золотой: Портрет не в серебряной; На серебряной: Портрет не в этой; На свинцовой: Портрет в этой шкатулке. В которой из шкатулок находится портрет?

– Предположим, что вы находитесь на острове, все жители которого подразделяются на рыцарей, которые всегда говорят правду, и лжецов, которые всегда лгут. Два жителя  $A$  и  $B$  заявляют вам следующее:  $A$ :  $B$  рыцарь или этот остров называется Майя.  $B$ :  $A$  лжец или этот остров называется Майя. Можно ли утверждать, что остров действительно называется Майя?

### 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

#### 4.1. Основная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие для вузов/ В.М. Зюзьков, А.А. Шелупанов. 2-е изд. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 176 с.: ил. (101 экз.)

(наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

#### **4.2. Дополнительная литература**

1. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие/ Ю. П. Шевелев. – Томск: Дельтаплан, 2007. – 219[1] с.: ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

#### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Математическая логика и теория алгоритмов (И.В. Киринос): Методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы. [Электронный ресурс]. - [http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/kirnos\\_mlita.pdf](http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/kirnos_mlita.pdf)

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Для проведения занятий не требуются базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и программное обеспечение