

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Информационных систем в экономике и юриспруденции

Кафедра Информационной безопасности и прикладной информатики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Л. И. Задорожная

«25» 08 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.16 Математическая логика и теория алгоритмов

по специальности 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

по специализации Информационная безопасность финансовых и экономических структур

Квалификация (степень)

выпускника Специалист

Программа подготовки Специалитет

Форма обучения Очная


Год начала подготовки 2019

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности

Составитель рабочей программы:

Старший преподаватель  
(должность, ученое звание, степень)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Мешвез С.К.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Информационной безопасности и прикладной информатики  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«25» \_\_\_ 08 \_\_\_ 2019 г..

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Чефранов С.Г.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

«25» \_\_\_ 08 \_\_\_ 2019г.

Председатель  
учебно-методического  
совета направления  
(где осуществляется обучение)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Чефранов С.Г.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

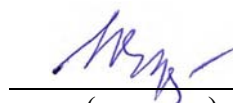
Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«25» \_\_\_ 08 \_\_\_ 2019 г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Доргушаова А.К..  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ  
«25» \_\_\_ 08 \_\_\_ 2019 г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Чудесова Н.Н.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Чефранов С.Г.  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель изучения дисциплины** – формирование систематизированных знаний в области математической логики и теории алгоритмов, являющейся фундаментальным основанием, как материальной части компьютера, так и его программного обеспечения объектов, усвоение обучающимися основных фактов математической логики и теории алгоритмов, овладение методами решения математических задач при помощи компьютерных систем.

**Задачами изучения дисциплины** являются:

- формирование устойчивого интереса к изучаемой дисциплине, развитие научного мировоззрения и творческого потенциала, позволяющего будущему специалисту эффективно использовать требуемые информационные ресурсы;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- изучение теории множеств, исчисления высказываний и алгоритмических проблем математической логики.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП специалитета

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к базовой части подготовки специалистов по направлению подготовки 10.05.04.«Информационно-аналитические системы безопасности», квалификация (степень)-специалист.

Изучение дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» основывается на знаниях и умениях студентов, полученных в процессе изучения дисциплин «Алгебра», «Информатика», «Дискретная математика», «Математический анализ», «Теория вероятности и математическая статистика».

Знания, полученные в результате изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» будут использоваться в последующем освоении дисциплин, в которых используется информационно-аналитический аппарат, а также при выполнении прикладных задач во время изучения естественнонаучных дисциплин и прохождения практик в рамках образовательной программы.

## 3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» у студента должны быть сформированы следующие **компетенции**:

- способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности (ОПК-2);
- способностью применять в профессиональной деятельности средства вычислительной техники и программное обеспечение, достижения информационных технологий для поиска и обработки информации по профилю профессиональной деятельности (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» обучающийся должен:

**знать:** логику высказываний и логику предикатов, основные способы представления булевых функций формулами, формализацию понятия алгоритмов и вычисляемой функции, основные понятия теории сложности алгоритмов;

**уметь:** применять законы логики к решению задач; применять методы математической логики и теории алгоритмов на практике; использовать основные методы вычисления сложности алгоритмов;

**владеть:** навыками сбора, систематизации и обработки данных; навыками применения математической логики и теории алгоритмов для анализа и синтеза информационных систем и процессов, булевых, теоретико-множественных, алгоритмических преобразований.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа).

| Вид учебной работы   | Всего         | Семестры      |  |
|--|---------------|---------------|--|
|  |               | 6             |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>  | <b>54/1,5</b> | <b>54/1,5</b> |  |
| В том числе:   |               |               |  |
| Лекции (Л)   | 36/1          | 36/1          |  |
| Практические занятия (ПЗ)  | 18/0,5        | 18/0,5        |  |
| Семинары (С)   | -             | -             |  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | -             | -             |  |
| <b>Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)</b>                          | <b>18/0,5</b> | <b>18/0,5</b> |  |
| В том числе:   |               |               |  |
| Курсовой проект (работа)   | -             | -             |  |
| Расчетно-графические работы  | -             | -             |  |
| Реферат  | -             | -             |  |
| <i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i> |               |               |  |
| 1. Выполнение самостоятельных заданий  |               |               |  |
| 2. Решение вариативных задач   | 18/0,5        | 18/0,5        |  |
| Форма промежуточной аттестации:  |               |               |  |
| <b>экзамен</b>   | <b>54/1,5</b> | <b>54/1,5</b> |  |
| <b>Общая трудоемкость</b>  | <b>108/3</b>  | <b>108/3</b>  |  |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

| №<br>п/п         | Раздел дисциплины                                     | Неделя<br>семест<br>ра | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную<br>и трудоемкость (в часах) |               |    |             | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(по неделям семестра)<br><b>Форма<br/>промежуточной<br/>аттестации</b><br>(по семестрам) |
|------------------|---|------------------------|---|---------------|----|-------------|--|
|                  |   |                        | Л   | С/ПЗ          | ЛР | СРС         |  |
| <b>6 семестр</b> |   |                        |   |               |    |             |  |
| 1.               | Логика<br>высказываний                                | 1-3                    | 6/0,16  | 2/0,05        |    | 3/0,08      | Блиц опрос   |
| 2.               | Формальные теории                                     | 4-6                    | 6/0,16  | 2/0,05        |    | 3/0,08      | Блиц опрос   |
| 3.               | Исчисление<br>высказываний                            | 7-9                    | 6/0,16  | 2/0,05        |    | 3/0,08      | Блиц-опрос   |
| 4.               | Исчисление<br>предикатов                              | 10-12                  | 6/0,16  | 4/0,11        |    | 3/0,08      | Контрольная работа   |
| 5.               | Теория алгоритмов                                     | 13-15                  | 6/0,16  | 4/0,11        |    | 3/0,08      | Контрольная работа   |
| 6.               | Реляционная<br>алгебра и<br>реляционное<br>исчисление | 16-18                  | 6/0,16  | 4/0,11        |    | 3/0,08      | Контрольная работа   |
|                  | Промежуточная<br>аттестация                           |                        |   |               |    | 54/1,5      | Экзамен форме опроса   |
|                  | <b>Итого:</b>   |                        | <b>36/1</b>   | <b>18/0,5</b> |    | <b>36/1</b> |  |

**5.3.Содержание разделов дисциплины «Математические методы в задачах финансового мониторинга», образовательные технологии**

Лекционный курс

| № п/п            | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы/зач. ед.) | Содержание   | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)  | Образовательные технологии           |
|------------------|------------------------------|------------------------------|--|-------------------------|--|--------------------------------------|
|                  |                              | ОФО                          |  |                         |  |                                      |
| <b>6 семестр</b> |                              |                              |  |                         |  |                                      |
| Тема 1.          | Логика высказываний          | 6/0,16                       | Высказывания, пропозициональные формулы, интерпретация. Логическое следование и логическая эквивалентность. Подстановки. Функции k-значной логики.       | ОПК-2<br>ОПК-3          | <b>знать:</b> логику высказываний и логику предикатов, основные способы представления булевых функций формулами<br><b>уметь:</b> применять законы логики к решению задач; применять методы математической логики на практике<br><b>владеть:</b> навыками сбора, систематизации и обработки данных; навыками применения математической логики для анализа и синтеза информационных систем и процессов | Слайд-лекция, интерактивное обучение |
| Тема 2.          | Формальные теории            | 6/0,16                       | Определение формальной теории. Выводимость. Интерпретация формальной теории. Общезначимость и непротиворечивость. Полнота, независимость и разрешимость. | ОПК-2<br>ОПК-3          | <b>знать:</b> логику высказываний и логику предикатов, основные способы представления булевых функций формулами<br><b>уметь:</b> применять законы логики к решению задач; применять методы математической логики на практике<br><b>владеть:</b> навыками сбора, систематизации и обработки   | Слайд-лекция, интерактивное обучение |

|         |                         |        |  |                |  |   |
|---------|-------------------------|--------|--|----------------|--|---|
|         |                         |        |  |                | данных; навыками применения математической логики для анализа и синтеза информационных систем и процессов  |   |
| Тема 3. | Исчисление высказываний | 6/0,16 | Классическое и конструктивное определения исчисления высказываний.<br>Унификатор и алгоритм унификации. Правила вывода. Теорема дедукции. Множество теорем и формальная непротиворечивость исчисления высказываний.<br>Аксиоматизации Клини.                                   | ОПК-2<br>ОПК-3 | <b>знать:</b> логику высказываний и логику предикатов, основные способы представления булевых функций формулами<br><b>уметь:</b> применять законы логики к решению задач; применять методы математической логики на практике<br><b>владеть:</b> навыками сбора, систематизации и обработки данных; навыками применения математической логики для анализа и синтеза информационных систем и процессов | Слайд-лекция, интерактивное обучение              |
| Тема 4. | Исчисление предикатов   | 6/0,16 | Алфавит, формулы и аксиомы исчисления предикатов.<br>Интерпретация.<br>Непротиворечивость исчисления предикатов.<br>Логическое следование и логическая эквивалентность.<br>Формальная арифметика.<br>Формальная теория множеств. Теория групп и другие теории первого порядка. | ОПК-2<br>ОПК-3 | <b>знать:</b> логику высказываний и логику предикатов, основные способы представления булевых функций формулами<br><b>уметь:</b> применять законы логики к решению задач; применять методы математической логики на практике<br><b>владеть:</b> навыками сбора, систематизации и обработки данных; навыками применения математической логики для анализа и синтеза информационных систем и процессов | Слайд-лекции, интерактивное обучение презентация. |

|            |  |        |  |                |  |                                       |
|------------|--|--------|--|----------------|--|---------------------------------------|
| Тема<br>5. | Теория алгоритмов                            | 6/0,16 | <p>Понятие алгоритма. Прimitивно рекурсивные функции. Оператор минимизации. Частично рекурсивные функции. Тезис Черча. Машина Тьюринга.</p> <p>Алгоритмическая неразрешимость проблемы останковки. Сложность алгоритмов. Вычислительные алгоритмы.</p> | ОПК-2<br>ОПК-3 | <p><b>знать:</b> формализацию понятия алгоритмов и вычисляемой функции, основные понятия теории сложности алгоритмов;</p> <p><b>уметь:</b> применять законы логики к решению задач; применять методы математической логики и теории алгоритмов на практике; использовать основные методы вычисления сложности алгоритмов;</p> <p><b>владеть:</b> навыками сбора, систематизации и обработки данных; навыками применения математической логики и теории алгоритмов для анализа и синтеза информационных систем и процессов, булевых, теоретико-множественных, алгоритмических преобразований. .</p> | Слайд-лекции, интерактивное обучение. |
| Тема<br>6. | Реляционная алгебра и реляционное исчисление | 6/0,16 | <p>Реляционные модели данных. Алгебра Кодда. Исчисление кортежей. Исчисление доменов. Замкнутость реляционной алгебры</p>  | ОПК-2<br>ОПК-3 | <p><b>знать:</b> формализацию понятия алгоритмов и вычисляемой функции, основные понятия теории сложности алгоритмов;</p> <p><b>уметь:</b> применять законы логики к решению задач; применять методы математической логики и теории алгоритмов на практике; использовать основные методы вычисления сложности алгоритмов;</p> <p><b>владеть:</b> навыками сбора, систематизации и обработки данных; навыками применения математической логики и теории</p>   | Слайд-лекции, интерактивное обучение. |



|  |              |      |  |  |   |  |
|--|--------------|------|--|--|---|--|
|  |              |      |  |  | алгоритмов для анализа и синтеза информационных систем и процессов, булевых, теоретико-множественных, алгоритмических преобразований. . |  |
|  | <b>Итого</b> | 36/1 |  |  |   |  |

**5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

| № п/п | № раздела дисциплины                         | Наименование лабораторных работ  | Объем в часах |
|-------|--|--|---------------|
|       |  |  | ОФО           |
| 1     | Логика высказываний                          | Изучение видов высказываний, пропозициональных формул, функции k-значной логики.   | 2/0,05        |
| 2     | Формальные теории                            | Определение формальной теории. Выводимость. Интерпретация формальной теории.   | 2/0,05        |
| 3     | Исчисление высказываний                      | Классическое и конструктивное определения исчисления высказываний. Унификатор и алгоритм унификации. Правила вывода. Теорема дедукции.                         | 2/0,05        |
| 4     | Исчисление предикатов                        | Алфавит, формулы и аксиомы исчисления предикатов. Интерпретация. Непротиворечивость исчисления предикатов. Логическое следование и логическая эквивалентность. | 4/0,11        |
| 5     | Теория алгоритмов                            | Частично рекурсивные функции. Тезис Черча. Машина Тьюринга. Алгоритмическая неразрешимость проблемы остановки. Сложность алгоритмов. Вычислительные алгоритмы. | 4/0,11        |
| 6     | Реляционная алгебра и реляционное исчисление | Алгебра Кодда. Исчисление кортежей. Исчисление доменов. Замкнутость реляционной алгебры  | 4/0,11        |
|       | <b>Итого</b>                                 |  | 18/0,5        |

**5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

Учебным планом не предусмотрены.

**5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

## 5.7. Самостоятельная работа студентов

### 5.7.1. Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| № п/п             | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Сроки выполнения | Объем в часах |
|-------------------|--|---|------------------|---------------|
|                   |  |   |                  | ОФО           |
| <b>10 семестр</b> |  |   |                  |               |
| 1.                | Логика высказываний  | Ответы на вопросы. Выполнение индивидуального задания.                    | 1-3              | 6/0,16        |
| 2.                | Формальные теории  | Ответы на вопросы. Выполнение индивидуального задания.                    | 4-6              | 6/0,16        |
| 3.                | Исчисление высказываний                                    | Ответы на вопросы. Выполнение индивидуального задания.                    | 7-9              | 6/0,16        |
| 4.                | Исчисление предикатов                                      | Ответы на вопросы. Выполнение индивидуального задания.                    | 10-12            | 6/0,16        |
| 5.                | Теория алгоритмов  | Ответы на вопросы. Выполнение индивидуального задания.                    | 13-15            | 6/0,16        |
| 6.                | Реляционная алгебра и реляционное исчисление               | Ответы на вопросы. Выполнение индивидуального задания.                    | 16-18            | 6/0,16        |
|                   | Промежуточная аттестация, экзамен                          | Подготовка к экзамену   | 19 неделя        |               |
|                   | <b>Итого</b>   |   |                  | <b>36/1</b>   |

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

1. Пруцков, А.В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Пруцков, Л.Л. Волкова. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 152 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=773373>

2. Игошин, В.И. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Игошин В.И. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 398 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=543156>

3. Макоха, А.Н. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 418 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69397.html>

## 6.2. Литература для самостоятельной работы

4. Бесценный, И.П. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.П. Бесценный, Е.В. Бесценная. - Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. - 76 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59613.html>

5. Брыкалова, А.А. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Брыкалова. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 129 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69440.html>

6. Косовцева, Т.Р. MS Excel в расчетных задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Р. Косовцева, В.Ю. Петров. - СПб. : Университет ИТМО, 2010. - 79 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65743.html>

## 7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану) | Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы  |
|---|--|
|   | ОПК-2: способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности |
| 1   | Геометрия  |
| 1-3   | Математический анализ  |
| 1-3   | Алгебра  |
| 4   | Дискретная математика  |
| 3-5   | Теория вероятности и математическая статистика   |
| 5   | Методы оптимизации   |
| 4,5   | Численные методы   |
| 6   | Математическая логика и теория алгоритмов  |
|   | ОПК-3: способностью применять в профессиональной деятельности средства вычислительной техники и программное обеспечение, достижения информационных технологий для поиска и обработки информации по профилю профессиональной деятельности                   |
| 1   | Информатика  |
| 6   | Математическая логика и теория алгоритмов  |
| 5   | Теория информации  |
| 7   | Информационные технологии  |
| 4   | Психология   |
| 1   | Ресурсы сети Интернет  |
| 1   | Электронные библиотечные системы   |

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

| Планируемые результаты освоения компетенции   | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |  |   | Наименование оценочного средства                           |
|---|--|--------------------------------------|--|---|--|
|   | неудовлетворительно                      | удовлетворительно                    | хорошо   | отлично                                       |  |
| <b>ОПК-2: способностью корректно применять аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, теории вероятностей, математической статистики, численных методов, методов оптимизации для формализации и решения задач в сфере профессиональной деятельности</b> |  |                                      |  |   |  |
| <b>знать:</b> логику высказываний и логику предикатов, основные способы представления булевых функций формулами, формализацию понятия алгоритмов и вычисляемой функции, основные понятия теории сложности алгоритмов  | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольная работа, отчет или презентация по итогам работы |
| <b>уметь:</b> применять законы логики к решению задач; применять методы математической логики и теории алгоритмов на практике; использовать основные методы вычисления сложности алгоритмов   | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Учения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |  |
| <b>владеть:</b> навыками сбора, систематизации и обработки данных; навыками применения математической логики и теории алгоритмов для анализа и синтеза информационных систем и процессов, булевых, теоретико-множественных, алгоритмических преобразований        | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |  |

| <b>ОПК-3: способностью применять в профессиональной деятельности средства вычислительной техники и программное обеспечение, достижения информационных технологий для поиска и обработки информации по профилю профессиональной деятельности</b>            |                             |                                      |  |   |  |
|--|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|--|
| <b>знать:</b> логику высказываний и логику предикатов, основные способы представления булевых функций формулами, формализацию понятия алгоритмов и вычисляемой функции, основные понятия теории сложности алгоритмов                                       | Фрагментарные знания        | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания   | Сформированные систематические знания         | контрольная работа, отчет или презентация по итогам работы |
| <b>уметь:</b> применять законы логики к решению задач; применять методы математической логики и теории алгоритмов на практике; использовать основные методы вычисления сложности алгоритмов  | Частичные умения            | Неполные умения                      | Учения полные, допускаются небольшие ошибки              | Сформированные умения                         |  |
| <b>владеть:</b> навыками сбора, систематизации и обработки данных; навыками применения математической логики и теории алгоритмов для анализа и синтеза информационных систем и процессов, булевых, теоретико-множественных, алгоритмических преобразований | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков |  |

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

**Вопросы к экзамену**

1. Высказывания, пропозициональные формулы, интерпретация.
2. Логическое следование и логическая эквивалентность.
3. Подстановки. Функции  $k$ -значной логики.
4. Определение формальной теории. Выводимость.
5. Интерпретация формальной теории.
6. Общезначимость и непротиворечивость.
7. Полнота, независимость и разрешимость.
8. Классическое и конструктивное определения исчисления высказываний.
9. Унификатор и алгоритм унификации. Правила вывода. Теорема дедукции.
10. Множество теорем и формальная непротиворечивость исчисления высказываний.
11. Аксиоматизации Клини.
12. Алфавит, формулы и аксиомы исчисления предикатов. Интерпретация.
13. Непротиворечивость исчисления предикатов.
14. Логическое следование и логическая эквивалентность.
15. Формальная арифметика.
16. Формальная теория множеств. Теория групп и другие теории первого порядка.
17. Понятие алгоритма.
18. Примитивно рекурсивные функции.
19. Оператор минимизации. Частично рекурсивные функции.
20. Тезис Черча. Машина Тьюринга.
21. Алгоритмическая неразрешимость проблемы останова.
22. Сложность алгоритмов. Вычислительные алгоритмы.
23. Реляционные модели данных. Алгебра Кодда.
24. Исчисление кортежей. Исчисление доменов.
25. Замкнутость реляционной алгебры

**Задания для контрольной работы (по темам дисциплины)**

**Примерный вариант контрольной работы**

Решить следующие задачи по булевым функциям:

1. Для заданных булевых функций найти несущественные переменные и установить равны ли эти функции:

$$f(x_1, x_2) = x_1 + x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2 \text{ mod } 2$$

$$g(x_1, x_3) = x_1 + x_1^2 x_3 + x_1 x_3^2 \text{ mod } 2$$

2. Построить таблицу истинности для булевой функции заданной с помощью формулы

$$f(x_1, x_2, x_3) = \overline{(x_1 \rightarrow x_2)} \downarrow (x_2 \& x_3)$$

3. Привести к совершенной дизъюнктивной нормальной форме заданную булеву функцию

$$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \vee x_2)(x_2 \vee x_3) \rightarrow \bar{x}_1 \bar{x}_2$$

4. С помощью карт Карно найти минимальную дизъюнктивную нормальную форму булевой функции заданной с помощью таблицы

| $x_3x_4$ | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----------|----|----|----|----|
| $x_1x_2$ |    |    |    |    |
| 00       | 1  | 1  | 0  | 0  |
| 01       | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 11       | 0  | 0  | 0  | 1  |
| 10       | 1  | 1  | 0  | 0  |

### Пример экзаменационного билета

1. Частично упорядоченные множества.
2. Равенство булевых функций.
3. Построить машину Тьюринга для вычисления функции  $f(x)=x+2$

### Примерный вариант экзаменационного билета для проведения промежуточной аттестации

1. Частично упорядоченные множества.
2. Равенство булевых функций.
3. Построить машину Тьюринга для вычисления функции  $f(x)=x+2$

### Примерный вариант теста для контроля остаточных знаний

1. Какая из последовательностей формул приводит к выводу  $A \& B \vdash B \rightarrow A$  с помощью аксиом Клини?

1.  $A \& B, A \& B \rightarrow B, B, A \rightarrow (B \rightarrow A), B \rightarrow A$
2.  $A \& B, A \& B \rightarrow A, A, A \rightarrow (B \rightarrow A), B \rightarrow A$
3.  $A \& B, A \& B \rightarrow B, A, A \rightarrow (B \rightarrow A), B \rightarrow A$
4.  $A \& B, A \& B \rightarrow A, A, A \rightarrow (B \rightarrow A), B \rightarrow A$

2. Какой из выводов методом резолюций  $A \rightarrow B, B \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$  верен?

1.  $\neg A \vee B, \neg B \vee C, \neg(\neg A \vee C), \text{Res}(\neg A \vee B, \neg B \vee C) = \neg A \vee C, \text{Res}(\neg(\neg A \vee C), \neg A \vee C) = 0$
2.  $\neg A \vee B, \neg B \vee C, \neg(\neg A \vee C), \text{Res}(\neg A \vee B, \neg B \vee C) = \neg A \vee C$
3.  $\neg A \vee B, \neg B \vee C, \neg(\neg A \vee C), \text{Res}(\neg(\neg A \vee C), \neg A \vee B) = 0$
4.  $\neg A \vee B, \neg B \vee C, \neg(\neg A \vee C), \text{Res}(\neg A \vee B, \neg B \vee C) = \neg A \vee C, \text{Res}(\neg(\neg A \vee C), \neg A \vee B) = 0$



3. Задано множество операций  $F$ , состоящее из двух бинарных операций  $\cup$  и  $\cap$ . В какой последовательности выполняются следующие шаги для нахождения наибольшего общего унификатора  $\eta$  термов  $a \cup b \cap c$  и  $d \cap (a \cap b)$ ?

1.  $(a \cup b) \cap c = d \cap (a \cap b)$  – в стек и потом – из стека
2.  $c = a \cap b$  – в стек и потом – из стека
3.  $a \cup b = d$  – из стека
4.  $\eta = \{c = a \cap b, d = a \cup b\}$
5.  $\eta = \emptyset$
6.  $\eta = \{c = a \cap b\}$
7.  $a \cup b = d$  – в стек

4. Пусть  $P(x_1, x_2)$  – двухместный предикат на множестве  $A = \{1, 2, 3\}$ , определенные как  $P(x_1, x_2) = 1$  (истина)  $\Leftrightarrow x_1 + x_2 \leq 3$ .

Какое из перечисленных ниже множеств состоит из элементов  $x_2$ , для которых предикат  $\exists x_1 P(x_1, x_2)$  принимает значения истина?

1.  $\{1\}$
2.  $\{2\}$
3.  $\{1, 2\}$
4.  $\{2, 3\}$

5. Пусть  $P(x_1, x_2)$  и  $Q(x_1, x_2)$  – двухместные предикаты на множестве  $A = \{1, 2, 3\}$ , определенные как

$$P(x_1, x_2) = 1 \text{ (истина)} \Leftrightarrow x_1 + x_2 \geq 4$$

$$Q(x_1, x_2) = 1 \text{ (истина)} \Leftrightarrow x_1 < x_2$$

Установить соответствие между полученными из них формулами и множествами пар, для которых эти формулы истинны

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. $P(x_1, x_2)$                  | 1. $\{(1, 2), (1, 3), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3)\}$ |
| 2. $Q(x_1, x_2)$                  | 2. $\{(1, 3), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3)\}$         |
| 3. $P(x_1, x_2) \& Q(x_1, x_2)$   | 3. $\{(1, 3), (2, 3)\}$   |
| 4. $P(x_1, x_2) \vee Q(x_1, x_2)$ | 4. $\{(1, 2), (1, 3), (2, 3)\}$                                 |

| Ключи к тесту<br>для контроля<br>промежуточной<br>знаний<br>вопроса | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
|---|----|----|----|----|----|----|
| Правильный ответ  | b  | e  | a  | d  | e  | d  |

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

*В данном разделе приводятся требования и критерии оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности в соответствии с набором контролируемых материалов, представленных в предыдущем разделе.*

##### **Требования к контрольной работе**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

##### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.
- открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).
- установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;
- установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

### **Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса побилетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Основная литература**

1. Пруцков, А.В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Пруцков, Л.Л. Волкова. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 152 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=773373>

2. Игошин, В.И. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Игошин В.И. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 398 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=543156>

3. Макоха, А.Н. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. - 418 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69397.html>

4. Брыкалова, А.А. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ А.А. Брыкалова. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 134 с. -- ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69439.html>

### **8.2. Дополнительная литература**

5. Бесценный, И.П. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.П. Бесценный, Е.В. Бесценная. - Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. - 76 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59613.html>

6. Брыкалова, А.А. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Брыкалова. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 129 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69440.html>

7. Косовцева, Т.Р. MS Excel в расчетных задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Р. Косовцева, В.Ю. Петров. - СПб. : Университет ИТМО, 2010. - 79 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65743.html>

8. Косовцева, Т.Р. MS Excel в расчетных задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.Р. Косовцева, В.Ю. Петров. - СПб. : Университет ИТМО, 2010. - 79 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65743.html>

### **8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

– Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

– Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://www.government.ru>

– Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

– Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

– Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## Периодические издания

1. Информационные ресурсы России
2. Информационные технологии и вычислительные системы
3. Информационные технологии и математическое моделирование в экономике, технике, экологии, образовании, педагогике и торговле [Электронный ресурс] / Сибир. гос. аэрокосм. ун-т им. М.Ф. Решетнева. – Электрон. журн. – Москва: СибГАУ им. М.Ф. Решетнева. – Издается с 2008 года. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=52930](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=52930). – Загл. с экрана.

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Методические указания представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения дисциплины (модуля). В соответствии с требованиями ФГОС, большая часть времени должна отводиться на самостоятельную работу студентов, поэтому особое внимание необходимо уделить разработке для нее методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов. Методические указания могут включать:

- краткие теоретические и учебно-методические материалы по каждой теме, позволяющие студентам ознакомиться с сущностью вопросов, изучаемых на занятии;
- вопросы, выносимые на семинарские (практические) занятия, и тексты задач, практических заданий и ситуаций, рассматриваемых на занятиях;
- учебно-методические указания к семинарским занятиям;
- учебно-методические материалы по самостоятельной работе обучающихся, методические указания по подготовке к практическим, лабораторным и семинарским занятиям, темы рефератов, эссе, групповые задания, индивидуальные творческие задания и др.;
- методические указания по выполнению лабораторных работ (практикума), а также перечень контрольных вопросов или тестовых заданий для проверки готовности студентов к выполнению лабораторных работ (практикума) и оценки приобретенных ими в процессе выполнения работы знаний и навыков;
- учебно-методические материалы по выполнению курсовых работ/проектов, справочные материалы.

### 9.1. Учебно-методические материалы по самостоятельной работе студентов.

| Раздел / Тема<br>с указанием основных<br>учебных элементов | Формируемые<br>компетенции | Методы<br>обучения   | Способы (формы)<br>обучения  | Средства<br>обучения            |
|--|----------------------------|--|--|---------------------------------|
| 1  | 2                          | 3  | 4  | 5                               |
| Введение в математические методы финансового анализа.      | ОПК-2<br>ОПК-3             | Выполнение практических заданий для закрепления знаний через навыки. | Работа в библиотеке.<br>Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами | Учебно-методические пособия, ПК |
| Логика высказываний  | ОПК-2<br>ОПК-3             |  | Работа в библиотеке.<br>Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами | Учебно-методические пособия, ПК |
| Формальные теории  | ОПК-2<br>ОПК-3             |  | Работа в библиотеке.<br>Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами | Учебно-методические пособия, ПК |
| Исчисление высказываний                                    | ОПК-2<br>ОПК-3             |  | Работа в библиотеке.<br>Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами | Учебно-методические пособия, ПК |
| Исчисление предикатов                                      | ОПК-2<br>ОПК-3             |  | Работа в библиотеке.<br>Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами | Учебно-методические пособия, ПК |
| Теория алгоритмов  | ОПК-2<br>ОПК-3             |  | Работа в библиотеке.<br>Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами | Учебно-методические пособия, ПК |
| Реляционная алгебра и реляционное исчисление               | ОПК-2<br>ОПК-3             |  | Работа в библиотеке.<br>Работа с электронными библиотеками и другими ресурсами | Учебно-методические пособия, ПК |

### 9.2. Учебно-методическое пособие для выполнения практических работ

Брыкалова, А.А. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ А.А. Брыкалова. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 134 с. -- ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69439.html>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система на базе Linux;
2. Офисный пакет Open Office;
3. Графический пакет Gimp;
4. Векторный редактор Inkscape;
5. Тестовая система на базе Moodle
6. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|--|--|
| <b>Специальные помещения</b>  |  |  |
| <p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: №321 ауд. ул. Первомайская, 191<br/>Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: №321 ауд. ул. Первомайская, 191<br/>Компьютерный класс № 321 ауд. ул. Первомайская, 191</p> | <p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 12 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p> | <p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:<br/>1. Операционная система на базе Linux;<br/>2. Офисный пакет OpenOffice;<br/>3. Графический пакет Gimp;<br/>4. Векторный редактор Inkscape;<br/>Антивирусные программы: KasperskyEndpointSecurity - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72.<br/>Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p> |



| Помещения для самостоятельной работы   |  |   |
|--|--|---|
| <p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: №321 ауд.<br/>ул. Первомайская, 191</p> <p>В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть:</p> <p>компьютерный класс, читальный зал: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.</p> | <p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 12 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p> | <p>свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования)</p> <p>программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система на базе Linux;</li> <li>2. Офисный пакет OpenOffice;</li> <li>3. Графический пакет Gimp;</li> <li>4. Векторный редактор Inkscape;</li> </ol> <p>Антивирусные программы: KasperskyEndpointSecurity - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72.<br/>Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p> |

**Дополнения и изменения в рабочей программе**  
**за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) \_\_\_\_\_  
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)