



## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Математическая логика и теория алгоритмов является дисциплиной вариативной части.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "12" марта 2015 г. №219.

**Целью освоения дисциплины** является обеспечение подготовки бакалавра в области разработки и эксплуатации математического и программного обеспечения информационных систем и их компонент.

### Задачи:

- овладеть базовыми методами и алгоритмами эффективного решения задач математической логики;
- сформировать умения и навыки использования изученных методов для решения практических задач разработки алгоритмов и оценки пределов применимости разработанных программ.

### Входные компетенции:

| № | Компетенция  | Код   | Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции* | Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию |
|---|--|-------|---|--|
| 1 | способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ОПК-2 | базовый   | Математический анализ  |

\*- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- **повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

### Исходящие компетенции:

| № | Компетенция  | Код   | Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции | Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной |
|---|--|-------|--|---|
| 1 | способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25) | ПК-25 | базовый  | Информатика   |

## Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

| № | Формируемые компетенции  | Код   | Знать  | Уметь  | Владеть   |
|---|--|-------|--|--|---|
| 1 | владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь | ОК-1  | Законы и методы логики высказываний, логики предикатов | применять базовые законы математической логики для анализа решений прикладных задач в научных исследованиях и проектной деятельности | приемами математической логики для анализа систем   |
| 2 | способностью разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные математические, алгоритмические, технические и программные)   | ПК-12 | основные элементы теории алгоритмов                    | использовать идеи теории алгоритмов для формализации решения прикладных задач  | навыками применения основных подходов теории алгоритмов для формального описания и анализа процессов решения прикладных задач |

## Содержание и структура дисциплины (модуля)

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

Трудоемкость дисциплины по видам работ

| Вид работы                              | Трудоемкость, час. |
|---|--------------------|
|   | 2 семестр          |
| КСР                                     | 3                  |
| Лекции (Л)                              | 22                 |
| Подготовка и сдача зачета               | 9                  |
| Практические занятия (ПЗ)               | 28                 |
| Самостоятельная работа (СРС)            | 46                 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен) | зачет              |

Содержание разделов и формы текущего контроля

| № | Наименование и содержание раздела   | Количество часов  |    |    |     |     |       | Литература, рекомендуемая студентам*              | Виды интерактивных образовательных технологий** |
|---|---|-------------------|----|----|-----|-----|-------|---|---|
|   |   | Аудиторная работа |    |    |     | СРС | Всего |   |   |
|   |   | Л                 | ПЗ | ЛР | КСР |     |       |   |   |
| 1 | <b>Булевы функции. Алгебра высказываний.</b><br>Высказывания, операции над высказываниями, их свойства. Правила отыскания СДНФ, СКНФ. Полином Жегалкина, линейные, самодвойственные, монотонные функции. Теорема Поста.       | 6                 | 14 | 0  | 0   | 16  | 36    | Разд. 6.1 [1],<br>Разд. 6.1 [2],<br>Разд. 6.2 [2] | Мультимедийное сопровождение                    |
| 2 | <b>Формальные аксиоматические теории.</b><br>Схемы из аксиом, правило вывода. Теорема дедукции. Следствие из теоремы дедукции.  | 6                 | 4  | 0  | 0   | 14  | 24    | Разд. 6.1 [2],<br>Разд. 6.1 [3],<br>Разд. 6.2 [1] | Лекция-визуализация                             |
| 3 | <b>Логика предикатов.</b><br>Понятие предиката. Предметные переменные. Множество истинности предиката. Формулы логики предикатов. Кванторы всеобщности и существования. Связывание предметных переменных с помощью кванторов. | 6                 | 6  | 0  | 2   | 16  | 30    | Разд. 6.1 [3],<br>Разд. 6.1 [4],<br>Разд. 6.2 [2] | Проблемное обучение                             |
| 4 | <b>Элементы теории алгоритмов.</b><br>Машина Тьюринга. Построение машин Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова. Марковские подстановки  | 4                 | 4  | 0  | 1   |     | 9     | Разд. 6.1 [5],<br>Разд. 6.2 [1],<br>Разд. 6.2 [2] | Лекция-визуализация                             |
|   | Итого   | 22                | 28 | 0  | 3   | 46  | 99    |   |   |

- Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 75% от общего количества аудиторных часов по дисциплине Математическая логика и теория алгоритмов.

## Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|------|-----------|---------------------------------|--------------|
|      |           | Не предусмотрены учебным планом | 0            |

## Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1.        | 1         | Высказывания, операции над высказываниями.                  | 2            |
| 2.        | 1         | Логические значения высказываний. Тавтологии и противоречия | 2            |
| 3.        | 1         | Логические следования формул алгебры высказываний           | 2            |
| 4.        | 1         | Преобразование формул алгебры высказываний.                 | 2            |
| 5.        | 1         | Упрощение систем высказываний, КНФ, ДНФ, СКНФ, СДНФ.        | 2            |
| 6.        | 1         | Полином Жегалкина, линейность, самодвойственность функций.  | 2            |
| 7.        | 1         | Монотонность функций. Полнота систем булевых функций.       | 2            |
| 8.        | 2         | Исчисление высказываний.                                    | 2            |
| 9.        | 2         | Теорема о дедукции.   | 2            |
| 10.       | 3         | Предикаты. Множество истинности предиката.                  | 2            |
| 11.       | 3         | Равносильность и следование предикатов.                     | 2            |
| 12.       | 3         | Формулы логики предикатов.                                  | 2            |
| 13.       | 4         | Машина Тьюринга.  | 2            |
| 14.       | 4         | Построение машин Тьюринга.                                  | 2            |
|           |           | Итого   | 28           |

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### Основная литература

1. Гуц А. К. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Либроком, 2014, 2015. 120 с.
2. Лихтарников Л. М., Сукачева Т. Г. Математическая логика. М.: Лань, 2009. 288 с.
3. Ершов Ю. Л., Палютин Е. А. Математическая логика. учеб. пособие. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. 356 с.
4. Игошин В. И. Математическая логика: учеб. пособие. М.: Инфра-М, 2008. 400 с.
5. Зюзьков В. М., Шелупанов А. А. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Горячая линия - Телеком, 2007. 176 с.

### Дополнительная литература

1. Черч А. Введение в математическую логику. Том 1. М.: Либроком, 1960. 482 с.
2. Поречный С. С., Михтанюк А. А., Юсупова Л.Р. Элементы математической логики: практикум. – Уфа: УГАТУ, 2013. – 119с.

### Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики

Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

### Образовательные технологии

Реализация дисциплины с использованием сетевой формы не предусмотрена.

При реализации дисциплины дистанционные образовательные технологии не используются.

| №  | Наименование  | Доступ, количество одновременных пользователей ресурса | Реквизиты договоров с правообладателями программного продукта  |
|----|---|--|--|
| 1. | Операционная система Windows XP или выше            | 1800 мест на УГАТУ                                     | Enrollment № 8132715<br>Agreement № 6737863<br>до 31.01 2017г. |
| 2. | Интегрированный пакет MicrosoftOffice 2010 или выше | 1800 мест на УГАТУ                                     | Enrollment № 8132715<br>Agreement №6737863<br>до 31.01 2017г.  |
| 3. | Приложение для построения схем Microsoft Visio      | 50 одновременных подключений                           | договор ЭА-194/0503-15 от 17.12.2015г.                         |
| 4. | Adobe reader  | без ограничения  | Open source  |
| 5. | 7zip  | без ограничения  | Open source  |
| 6. | PascalABC   | без ограничения  | Open source  |

### Методические указания по освоению дисциплины

При изучении учебной дисциплины предусматривается следующая работа с обучаемыми: лекционное изложение курса, практические занятия, самостоятельная работа с учебно-методическими пособиями, консультации, аттестационные мероприятия. В связи с кратким изложением отдельных тем в лекционном курсе, следует рекомендовать обучаемым обращаться к рекомендованной литературе (см. п. 4). Успешное освоение данной дисциплины требует активной работы студента на всех видах занятий, предусмотренных учебным планом, а также самостоятельной работы с ресурсами, описанными в п.б.

Самостоятельная работа обучаемого включает:

- самостоятельное изучение разделов дисциплины (см. п. 4);
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к промежуточному по дисциплине.

Контроль самостоятельной работы студентов проводится по фондам оценочных средств, указанных в п. 5.

Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация. Критерии оценки приведены в п. 5.

## **9 . Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа предусматривается использование специализированного мультимедийного оборудования и интерактивной доски (при наличии).

Для изучения данной дисциплины необходимо следующее оборудование:

1. Персональный компьютер с характеристиками: Процессор 1,5 ГГц, ОЗУ 1 Гб, монитор поддерживающий разрешение не менее чем 1280\*1024.  
или Ноутбук (разрешение экрана не менее чем 1024\*768)
2. Проектор.
3. Интерактивная доска (при наличии).

## **10. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.