

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 00.00.2023 18:18:42

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов»

Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является ознакомление студентов с основами математической логики, алгеброй высказываний, исчислением высказываний, алгеброй предикатов, понятиями интерпретации и модели, логическими средствами построения математических теорий, проблемами непротиворечивости, полноты, разрешимости теорий, формальным понятием алгоритма, алгоритмически вычислимыми функциями, алгоритмической неразрешимостью, сложностью алгоритмов, приложениями математической логики и теории алгоритмов в кодировании и защите информации.

Задачи изучения дисциплины

Выпускник по данному направлению должен овладеть основными понятиями и методами:

- построения формальных теорий,
- проверки полноты, непротиворечивости, независимости системы аксиом,
- формального вывода и доказуемости,
- формализации понятия алгоритма,
- описания алгоритмически вычисляемых функций,
- алгоритмически неразрешимыми проблемами,
- оценки сложности алгоритмов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач (ОПК-2).

Разделы дисциплины

Введение и предмет математической логики и теории алгоритмов. Алгебра высказываний. Исчисление высказываний. Логика предикатов. Приложения алгебры и исчисления высказываний, алгебры предикатов. Элементы формальной теории алгоритмов. Сложность алгоритмов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

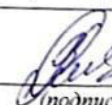
УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной

(наименование ф-та полностью)

информатики



Т.А. Ширабакина

(подпись, инициалы, фамилия)

« 01 » 02 2017 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов

направление подготовки (специальность)

10.03.01

(цифр согласно ФГОС)

Информационная безопасность

и наименование направление подготовки (специальности)

Безопасность автоматизированных систем

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения

очная

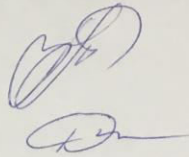
очная, очно-заочная, заочная

Курск – 2017

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность и на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Учёным советом университета, протокол № 5 «30» 01 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность на заседании кафедры информационной безопасности № 9 «1» 02 2017 г.

Зав. кафедрой ИБ
Разработчик программы
Профессор кафедры ИБ

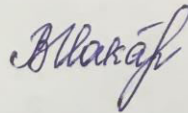


Таныгин М.О.

Добрица В.П.

Согласовано:

Директор научной библиотеки



Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры информационной безопасности 28.08.2017, №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Таныгин М.О.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры информационной безопасности 29.06.2018, №12
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Таныгин М.О.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры информационной безопасности 27.06.2019, №11
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Таныгин М.О.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020г. на заседании кафедры информационной безопасности протокол № 1 «31» 08 2020г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020г. на заседании кафедры информационной безопасности протокол № 11 «28» 06 2021г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020г. на заседании кафедры информационной безопасности протокол № 11 «30» 06 2022г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020г. на заседании кафедры информационной безопасности протокол № 1 «30» 08 2023г.

Зав. кафедрой _____

1. Планируемые результаты обучения, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является ознакомление студентов с основами математической логики, алгеброй высказываний, исчислением высказываний, алгеброй предикатов, понятиями интерпретации и модели, логическими средствами построения математических теорий, проблемами непротиворечивости, полноты, разрешимости теорий, формальным понятием алгоритма, алгоритмически вычислимыми функциями, алгоритмической неразрешимостью, сложностью алгоритмов, приложениями математической логики и теории алгоритмов в кодировании и защите информации.

1.2. Задачи дисциплины

Выпускник по данному направлению должен овладеть основными понятиями и методами:

- построения формальных теорий,
- проверки полноты, непротиворечивости, независимости системы аксиом,
- формального вывода и доказуемости,
- формализации понятия алгоритма,
- описания алгоритмически вычисляемых функций,
- алгоритмически неразрешимыми проблемами,
- оценки сложности алгоритмов.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины студенты должны **знать**:

- основные свойства и методы изучения логических формул;
- построение исчисления высказываний;
- понятия и приложения алгебры предикатов;
- принципы построения формализованных теорий;
 - понятия полноты, непротиворечивости и независимости системы аксиом;
- свойства формального вывода;

- различные формализации понятия алгоритма;
- понятия алгоритмически вычислимых функций;
- понятие алгоритмически неразрешимых проблем;
- принципы оценки сложности алгоритмов;

уметь:

- пользоваться учебной и научной литературой;
- применять полученные знания к исследованию технических и управленческих задач;
- решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и предикатов;
- минимизировать булевы формулы;
- строить формальные алгоритмы для вычислимых функций;
- проводить оценку сложности формальных алгоритмов;
- строить примеры алгоритмически неразрешимых задач;
- применять полученные знания в процессе изучения других дисциплин и т.д.

владеть навыками:

- употребления логической символики для выражения отношений объектов;
- постановки задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения;
- использования аппарата математической логики и теории алгоритмов в проведении самостоятельных инженерных исследований;
- применения стандартных методов и моделей алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2: способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Данный курс Б1.Б.31 «Математическая логика и теория алгоритмов» в базовую часть УП. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 2 зачётных единиц, 72 - часа.

Таблица 3.1 - Объем дисциплины

| | |
|---|------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 36,1 |
| лекции | 18 |
| лабораторные занятия | |
| практические занятия | 18 |
| экзамен | Не предусмотрено |
| зачет | 0,1 |
| курсовая работа (проект) | Не предусмотрено |
| расчетно-графическая (контрольная) работа | Не предусмотрено |
| Аудиторная работа (всего): | 36 |
| в том числе: | |
| лекции | 18 |
| лабораторные занятия | Не предусмотрено |
| практические занятия | 18 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 36 |
| Контроль/экс (подготовка к экзамену) | 0 (зачет) |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание дисциплины

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Содержание |
|-------|---|--|
| 1. | Введение и предмет математической логики и теории алгоритмов. | Дедуктивный характер математики. Предмет математической логики и теории алгоритмов. Роль математической логики и теории алгоритмов в вопросах обоснования математики, изучении разрешимости проблем. О приложениях математической логики и теории алгоритмов в автоматических системах управления, разработке и конструировании автоматизированных систем, обработке и исследовании баз данных и знаний. |
| 2. | Алгебра высказываний. | Понятие высказывания, логические операции над высказываниями, понятие формулы алгебры высказываний, таблицы истинности, тождественно истинные, тождественно ложные и выполнимые формулы. Элементарные конъюнкции и дизъюнкции. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. |

| | | |
|----|---|---|
| | | Совершенные формы. Эквивалентные формулы. Эквивалентные преобразования формул. Минимальные дизъюнктивные формы. Метод Квайна нахождения МДНФ. |
| 3. | Исчисление высказываний. | <p>Аксиоматическое построение логики высказываний. Аксиоматическое построение теорий. Выводимость и её свойства. Алфавит, логические операции, формулы исчисления высказываний, аксиомы и правила вывода. Доказуемость формул. Выводимость из множества гипотез.</p> <p>Теорема дедукции. Свойства выводимости. Теорема дедукции. Построение выводов в виде деревьев.</p> <p>Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний. Тавтологии алгебры высказываний, их доказуемость. Непротиворечивость исчисления высказываний. Его полнота.</p> <p>Независимость системы аксиом. Понятие независимости формулы от системы формул. Независимость каждой аксиомы от остальных аксиом из системы аксиом исчисления высказываний.</p> |
| 4. | Логика предикатов. | <p>Формулы алгебры предикатов. Понятие предиката. Предикатные выражения. Кванторы общности и существования. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные.</p> <p>Истинностные значения формул. Понятие интерпретации. Истинностные значения формул. Равносильность формул алгебры предикатов. Основные равносильности.</p> <p>Предваренная нормальная форма. Основные равносильности формул алгебры предикатов. Равносильные преобразования формул Предваренная нормальная форма.</p> <p>Выполнимость формул алгебры предикатов. Общезначимость и выполнимость формул алгебры предикатов. Свойства выполнимых формул. Формулы выполнимые в конечных и бесконечных областях. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости. Ее неразрешимость в общем случае.</p> |
| 5. | Приложения алгебры и исчисления высказываний, алгебры | <p>Некоторые приложения исчисления высказываний. Закон контрапозиции. Метод доказательства от противного. Логическое следование. Необходимые и достаточные условия. Прямая и обратная теоремы.</p> |

| | | | | | | Форма промежуточной аттестации | |
|---|--|----|---|-----|---|--------------------------------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Введение и предмет курса математической логики и теории алгоритмов | 1 | - | - | [1], [3], [6] | С | ОПК-2 |
| 2 | Алгебра высказываний | 2 | - | 1,2 | [1], [2], [3], [4], [8] | КО (Сдача заданий) | ОПК-2 |
| 3 | Формальные теории. Исчисление высказываний | 5 | - | 3 | [1], [3], [6], [12], [13] | КО (Сдача заданий) | ОПК-2 |
| 4 | Логика предикатов | 2 | - | 4,5 | [1], [3], [6], [12], [13] | КО (Сдача заданий) | ОПК-2 |
| 5 | Приложения алгебры и исчисления высказываний, алгебры предикатов | 2 | - | 6 | [1], [3], [5], [6], [9], [12], [13], [16], [17] | КО (Сдача заданий) | ОПК-2 |
| 6 | Элементы формальной теории алгоритмов | 4 | - | 7,8 | [3], [5], [6], [8], [10] | КО (Сдача заданий) | ОПК-2 |
| 7 | Сложность алгоритмов | 2 | - | 9 | [3], [5], [6], [8], [10] | КО (Сдача заданий) | ОПК-2 |
| | Зачет | | | | | 3 (3 сем) | |
| | Всего | 18 | | | | | |

Э – экзамен, КР – курсовая работа; КП – курсовой проект, К – контрольная работа, З – зачет, С – собеседование, СР – семестровая работа, Кл – коллоквиум, КО – контрольный опрос, МК – автоматизированный программированный контроль (машинный контроль).

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.3 – практические занятия

| № | Наименование практического (семинарского) занятия | Объем, час. |
|---|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 |

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Формулы алгебры высказываний и их свойства. ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. | 2 |
| 2 | Полнота системы булевых функций. Минимизация представления булевых функций. | 4 |
| 3 | Выводимость формул в исчислении высказываний. | 2 |
| 4 | Алгебра предикатов. Пренексная нормальная форма. | 2 |
| 5 | Контактные схемы. Описание математических утверждений формулами алгебры логики. | 2 |
| 6 | Функции, вычислимы на машинах Тьюринга. | 4 |
| 7 | Сложность вычислений. | 2 |
| | Всего | 18 |

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

| № | Наименование раздела учебной дисциплины | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час. |
|-------|--|-----------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Введение и предмет курса математической логики и теории алгоритмов | 1 неделя | 2 |
| 2 | Алгебра высказываний | 2-3 недели | 4 |
| 3 | Формальные теории. Исчисление высказываний | 4-7 недели | 8 |
| 4 | Логика предикатов | 8-10 недели | 6 |
| 5 | Приложения алгебры и исчисления высказываний, алгебры предикатов | 11-12 недели | 4 |
| 6 | Элементы формальной теории алгоритмов | 13-16 недели | 8 |
| 7 | Сложность алгоритмов | 17-18 недели | 4 |
| Итого | | | 36 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с данной РПД;

– имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

– путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала за счёт выкладывания на сайт кафедры ИБ в интернете (адрес http://www.swsu.ru/structura/up/fivt/k_ib/index.php);

– путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

– путем разработки вопросов к экзамену

– методических указаний к выполнению лабораторных работ.

типографией университета

– путем помощи авторам в подготовке и издании научной, учебной, учебно-методической литературы;

– путем удовлетворения потребностей в тиражировании научной, учебной, учебно-методической литературы.

6. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. №301 реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 24.9% от аудиторных занятий согласно УП..

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

| Код и содержание компетенции | Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция | | |
|--|--|--|-------------------------------------|
| | начальный | основной | завершающий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК-2: способностью применять соответствующи | Математика; Теория вероятностей и | Криптографически е методы защиты информации; | Теория информации; Преддипломная |

| | | | |
|--|---|--|---|
| й математический аппарат для решения профессиональн ых задач. | математическая статистика; Дискретная математика; Высшая математика (спецглавы); Математическая логика и теория алгоритмов; Элементы алгебры и теории чисел; Теория графов; Ознакомительная практика | Методы оптимизации; Вычислительные методы | практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |
|--|---|--|---|

Средствами промежуточного контроля успеваемости студентов являются защита практических заданий, опросы на практических занятиях по темам лекций. В конце семестра – зачет.

Примеры заданий для текущего контроля знаний

Задача 5. С помощью таблиц истинности, а так же с помощью эквивалентных преобразований проверить на эквивалентность формулы.

| Вариант | Формулы | |
|---------|---|---|
| 1 | $(A \Rightarrow A \wedge C) \vee (B \wedge \neg A)$ | $(A \Rightarrow (A \wedge C \Leftrightarrow B))$ |
| 2 | $(A \Rightarrow A \wedge C) \vee (B \wedge \neg A)$ | $(A \Rightarrow (C \Rightarrow B))$ |
| 3 | $(A \Rightarrow A \wedge C) \vee (B \wedge \neg A)$ | $(A \wedge C) \vee (\neg B \vee \neg A \wedge B)$ |
| 4 | $(A \Rightarrow A \wedge C) \vee (B \wedge \neg A)$ | $\neg A \vee B \vee \neg C$ |
| 5 | $(A \wedge B \Rightarrow \neg B \vee A \wedge C)$ | $(\neg B \Leftrightarrow A) \Rightarrow C$ |
| 6 | $(A \wedge B \Rightarrow \neg B \vee A \wedge C)$ | $(A \mid B) \vee C$ |
| 7 | $(A \wedge B \Rightarrow \neg B \vee A \wedge C)$ | $(A \uparrow C) \mid B$ |
| 8 | $(A \wedge B \Rightarrow \neg B \vee A \wedge C)$ | $B \Rightarrow A \wedge C \vee \neg A \wedge B$ |
| 9 | $B \Rightarrow A \wedge C \vee \neg A \wedge B$ | $(A \Rightarrow (A \wedge C \Leftrightarrow B))$ |
| 10 | $B \Rightarrow A \wedge C \vee \neg A \wedge B$ | $(A \wedge C) \vee (\neg B \vee \neg A \wedge B)$ |

Задача 6. Представьте логическими формулами пословицы и поговорки.

| Вариант | Выражение |
|---------|---|
| 1 | Без еды не будет и беседы. |
| 2 | Без недостатка только Бог, без грязи только вода. |
| 3 | Близкому не говори ложь, постороннему не говори правду. |
| 4 | Если тебе угощать нечем – хоть говори ласково. |
| 5 | Когда грома много – дождя мало. |
| 6 | Гнев впереди, ум позади. |
| 7 | Доброе слово — половина счастья. |
| 8 | Если уважаешь отца, люби и сына; если уважаешь хозяина, корми и его собаку. |
| 9 | Кочерга длинная – не обожжешь руки; много родных – люди не обидят. |
| 10 | Кто много видит – становится умнее, кто много говорит – становится красноречивее. |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Наименование компетенции | Показатели оценивания компетенций | Критерии освоения | | |
|---|--|---|--|--|
| | | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-2: способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач. | <i>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</i> | Знать основные свойства и методы изучения логических формул; понятия и приложения алгебры предикатов; различные формализации понятия | Знать основные свойства и методы изучения логических формул; понятия и приложения алгебры предикатов; принципы построения формализованных теорий, понятия полноты, непротиворечивости и | Знать основные свойства и методы изучения логических формул; понятия и приложения алгебры предикатов; принципы построения формализованных теорий, понятия полноты, непротиворечивости и независимости системы аксиом, |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | <p>2. <i>Качество освоенных обучающих знаний, умений, навыков</i></p> <p>3. <i>Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p> | <p>алгоритмически вычислимых функций.</p> <p>Уметь: пользоваться учебной и научной литературой, применять полученные знания к исследованию технических и управленческих задач, решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и булевы формулы, строить формальные алгоритмы для вычислимых функций.</p> <p>Владеть навыками: описание конкретных задач формулами алгебр высказываний и предикатов, приведения</p> | <p>независимости системы аксиом, различные формализации понятия алгоритма; понятия алгоритмически вычислимых функций, понятие алгоритмически неразрешимых проблем.</p> <p>Уметь: пользоваться учебной и научной литературой, применять полученные знания к исследованию технических и управленческих задач, решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и булевы формулы, строить формальные алгоритмы для вычислимых функций, проводить оценку сложности формальных алгоритмов; строить</p> | <p>различные формализации понятия алгоритма; понятия алгоритмически вычислимых функций, понятие алгоритмически неразрешимых проблем, принципы оценки сложности алгоритмов.</p> <p>Уметь: пользоваться учебной и научной литературой, применять полученные знания к исследованию технических и управленческих задач, решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и булевы формулы, строить формальные алгоритмы для вычислимых функций, проводить оценку сложности формальных алгоритмов; строить примеры алгоритмически неразрешимых задач.</p> <p>Владеть навыками:</p> |
|--|--|---|---|--|

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | | <p>формулы к различным формам, алгоритмами минимизации и ДНФ, формализации и понятия алгоритма, описания алгоритмически вычислимых функций.</p> | <p>примеры алгоритмически неразрешимых задач. Владеть навыками: описание конкретных задач формулами алгебр высказываний и предикатов, приведения формул к различным формам, алгоритмами минимизации ДНФ, построения формальных теорий, проверки полноты, непротиворечивости, независимости системы аксиом, формализации понятия алгоритма, описания алгоритмически вычислимых функций.</p> | <p>описание конкретных задач формулами алгебр высказываний и предикатов, приведения формул к различным формам, алгоритмами минимизации ДНФ, построения формальных теорий, проверки полноты, непротиворечивости, независимости системы аксиом, формализации понятия алгоритма, описания алгоритмически вычислимых функций, алгоритмически неразрешимыми проблемами, оценки сложности алгоритмов, оценки сложности алгоритмов .</p> |
|--|--|---|---|---|

7.3. 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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

| № п/п | Раздел дисциплины (тема) | Код контролируемой компетенции (или её части) | Технология формирования | Оценочные средства | | Описание шкал оценивания |
|-------|--|---|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------------------|
| | | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | Введение и предмет курса математической логики и теории алгоритмов | ОПК – 2 | Лекция, СРС | собеседование | 1-4 | Согласно табл. 7.2 |
| 2 | Алгебра высказываний. | ОПК – 2 | Лекция, СРС, Практические задания 1,2 | собеседование КО (защита заданий) | 5-21 | Согласно табл. 7.2 |
| 3 | Исчисление высказываний. | ОПК – 2 | Лекция, СРС, Практическое задание 3 | собеседование КО (защита заданий) | 24-30 | Согласно табл. 7.2 |
| 4 | Логика предикатов. | ОПК – 2 | Лекция, СРС, Практические задания 4,5 | собеседование КО (защита заданий) | 33-40 | Согласно табл. 7.2 |
| 5 | Приложения алгебры и исчисления высказываний, алгебры предикатов. | ОПК – 2 | Лекция, СРС, Практическое задание 6 | собеседование КО (защита заданий) | 22,31, 32,41 | Согласно табл. 7.2 |
| 6 | Элементы формальной теории алгоритмов. | ОПК – 2 | Лекция, СРС, Практические задания 7,8 | собеседование КО (защита заданий) | 42-50 | Согласно табл. 7.2 |
| 7 | Сложность алгоритмов. | ОПК – 2 | Лекция, СРС, Практическое | собеседование КО | 51-55 | Согласно табл. |

| | | | | | | |
|--|--|--|--------------|------------------|--|-----|
| | | | ое задание 9 | (защита заданий) | | 7.2 |
|--|--|--|--------------|------------------|--|-----|

7.1. Рейтинговый контроль изучения учебной дисциплины

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»; 26 - методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля | Минимальный балл | | Максимальный балл | |
|---|------------------|---------------------------|-------------------|----------------------|
| | балл | примечание | балл | примечание |
| Выполнение задание №1 «Формулы алгебры высказываний и их свойства. ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ.» | 2 | Выполнил, но «не защитил» | 4 | Выполнил и «защитил» |
| Выполнение задания №2 «Полнота системы булевых функций» | 2 | Выполнил, но «не защитил» | 6 | Выполнил и «защитил» |
| Выполнение задания №3 «Минимизация представления булевых функций» | 2 | Выполнил, но «не защитил» | 4 | Выполнил и «защитил» |
| Выполнение задания №4 «Выводимость формул в исчислении высказываний» | 2 | Выполнил, но «не защитил» | 6 | Выполнил и «защитил» |
| Выполнение задания №5 «Алгебра предикатов. Пренексная нормальная форма» | 2 | Выполнил, но «не защитил» | 6 | Выполнил и «защитил» |

| | | | | |
|---|----|---------------------------------|-----|-------------------------|
| Выполнение задания №6 «Контактные схемы. Описание математических утверждений формулами алгебры логики» | 2 | Выполнил, но «не защитил» | 4 | Выполнил и «защитил» |
| Выполнение задания №7 «Функции, вычисляемые на машинах Тьюринга» | 2 | Выполнил, но «не защитил» | 6 | Выполнил и «защитил» |
| Выполнение задания №8 «Вычисляемые функции» | 2 | Выполнил, но «не защитил» | 6 | Выполнил и «защитил» |
| Выполнение задания №9 «Сложность алгоритмов» | 2 | Выполнил, но «не защитил» | 6 | Выполнил и «защитил» |
| Всего | 18 | | 48 | |
| Посещаемость | 0 | | 16 | |
| Дополнительные баллы, Сдача зачета | | | 36 | |
| ИТОГО | 18 | | 100 | |

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная учебная литература

1. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Судоплатов, Е. Овчинникова. - 3-е изд. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 254 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676>

2. Тихомирова, А. Н. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Тихомирова. - Москва: МИФИ, 2008. - 176 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231616>

8.2. Дополнительная литература

3. Игошин, В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов [Текст]: учебное пособие / В. И. Игошин. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 304 с.

4. Милых, В. А. Дискретная математика [Текст]: учебное пособие / В. А. Милых, И. Г. Уразбахтин; Курский государственный технический университет, Гуманитарно-технический институт (г. Курск). - Курск: КурскГТУ, 2006. - 139 с.

5. Милых, В. А. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Курск. гос. техн. ун-т; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курский государственный технический университет. - Курск: КурскГТУ, 2006. - 139 с.

6. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика [Текст]: учебное пособие / Ю. П. Шевелев. - СПб.: Лань, 2008. - 592 с.

7. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст]: учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 224 с.

8. Верещагин Н. К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов [Текст]: курс лекций / Н. К. Верещагин; А. Шень. - М.: МЦНМО, 2000 - . Ч. 2: Языки исчисления. - 286 с.

9. Верещагин Н. К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов [Текст]: курс лекций / Н. К. Верещагин; т. А. Шень. - М.: МЦНМО, 1999 - . Ч. 3: Вычислимые функции. - 173 с.

10. Новиков, П. С. Элементы математической логики [Текст] / П. С. Новиков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Наука, 1973. - 399 с.

11. Лавров, И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов [Текст] / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. - 2-е изд. - Москва: Наука, 1984. - 223 с.

12. Роджерс, Х. Теория рекурсивных функций и эффективная вычислимость [Текст] / пер. с англ. В. А. Душского; под ред. В. А. Успенского. - Москва: Мир, 1972. - 624 с.

13. Тихомирова, А. Н. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Тихомирова. - Москва: МИФИ, 2008. - 176 с.

14. Тихомирова, А.Н. Практикум по теории алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Тихомирова, Н.В. Сафоненко. - М.: МИФИ, 2011. - 132 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232428>

8.3. Перечень методических указаний

1 Алгебра высказываний [Текст]: методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т.: сост.: В.П. Добрица. - Курск, 2017, -28 с. – Библиогр. С. 28.

2 Математическая логика и теория алгоритмов [Текст]: методические указания по выполнению самостоятельной работы / Юго-Запад. гос. ун-т, сост.: В.П. Добрица. – Курск, 2017. – 20 с., табл. 5 – Библиогр. С. 20.

3 Бояринцева Т.Е. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению типового расчета/ Т.Е. Бояринцева, Н.В. Золотова, И.Р. Исмагилов; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. – М.: изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. -48 с./ Университетская библиотека ONLINE – <http://biblioclub.ru/>

8.4. Другие учебно-методические материалы

1. Таблицы истинности логических операций.
2. Таблицы законов логики.
3. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний.
4. Примеры «деревьев» логического вывода.
5. Схема машины Тьюринга.
5. Примеры машин Тьюринга.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система IQLib – <http://www.iqlib.ru>
3. Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта отстаивания

своей точки зрения, устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по практическим работам, а также по результатам докладов. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов»: конспектирование учебной литературы и лекций, составление словарей понятий и терминов, прорешивание предлагаемых упражнений и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседованиях). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, дополнять его, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины, прорешивать необходимые упражнения. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» - закрепить

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|