

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 21.09.2023 17:46:56

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddb475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов»

Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания 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

- 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.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3.5 Решает задачи профессиональной области с применением дискретных моделей.

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



М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » августа 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО

10.03.01 Информационная безопасность
шифр и наименование направление подготовки (специальности)

Безопасность автоматизированных систем в сфере информационных и
коммуникационных технологий
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная
очная, очно-заочная, заочная

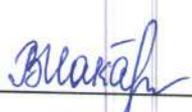
Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность на основании учебного плана ОПОП ВО 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем в сфере информационных и коммуникационных технологий», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 «26» 02 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем в сфере информационных и коммуникационных технологий» на заседании кафедры информационной безопасности № 1 «30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой _____  Таныгин М.О.

Разработчик программы
д.т.н., профессор _____  Добрица В.П.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем в сфере информационных и коммуникационных технологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г., на заседании кафедры информационной безопасности №11 от 30.06.2022 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ 

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.03.01 Информационная безопасность, профиль «Безопасность автоматизированных систем в сфере информационных и коммуникационных технологий», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» февраля 2022 г., на заседании кафедры ИБ №1 от 30.08.2023
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ 

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1. Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания 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 изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны 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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закреплённого за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций
код компет енции	наименование компетенции		
ОПК-3	Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-3.5 Решает задачи профессиональной области с применением дискретных моделей	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.

2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 10.03.01.Информационная безопасность профиль «Безопасность автоматизированных систем». 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 3 зачётных единицы, 108 часов

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	72.1
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35.9
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0.1
в том числе:	
зачет	0.1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

4.1. Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – 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.	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. Теорема дедукции. Свойства выводимости. Теорема дедукции. Построение выводов в виде деревьев. Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний. Тавтологии алгебры высказываний, их доказуемость. Непротиворечивость исчисления высказываний. Его полнота. Независимость системы аксиом. Понятие независимости формулы от системы формул. Независимость каждой аксиомы от остальных аксиом из системы аксиом исчисления высказываний.
4.	Логика предикатов.	Формулы алгебры предикатов. Понятие предиката. Предикатные выражения. Кванторы общности и существования. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Истинностные значения формул. Понятие интерпретации. Истинностные значения формул. Равносильность формул алгебры предикатов. Основные равносильности. Предваренная нормальная форма. Основные равносильности формул алгебры предикатов. Равносильные преобразования формул Предваренная нормальная форма. 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.
5.	Приложения алгебры и	Некоторые приложения исчисления высказываний.

	исчисления высказываний, алгебры предикатов.	Закон контрапозиции. Метод доказательства от противного. Логическое следование. Необходимые и достаточные условия. Прямая и обратная теоремы. Контактные схемы. Реализация логических операций электрическими схемами. Контактные схемы и их построение и преобразования. Описание контактных схем формулами алгебры высказываний. Применения языка логики предикатов. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений. Формулировки отрицаний математических утверждений на основе построения отрицания формулы алгебры предикатов. Применения в формулировках математического анализа, геометрии, дискретной математики. Нахождение обратных, противоположных и отрицаний утверждений
6.	Элементы формальной теория алгоритмов.	Формальный алгоритм. Неформальное понятие алгоритма. Различные подходы к формализации понятия алгоритма. Машины Тьюринга. Программы машин Тьюринга для простейших вычислимых функций. Операции над машинами Тьюринга. Эквивалентность различных формализаций понятия алгоритма. Тезис Чёрча. Вычислимые функции. Частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Нумерация машин Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Невозможность выделения общерекурсивных функций. Диагонализация. Прimitивно рекурсивные функции. Быстро растущие функции. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
7.	Сложность алгоритмов.	Подходы к оценке сложности алгоритмов и вычислений. Модели вычислений. Сложность вычисления на машине Тьюринга. Меры сложности. Нижние оценки сложности. Свойства функций сложности. Сложность распознавания функциональной полноты системы булевых функций. Полиномиально сложные вычисления. NP – полные и NP – трудные задачи.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Компетенции
		лек	№ лаб	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение и предмет курса математической	2	-	-	У-1,3,6	С,Т	ОПК-3.5

	логики и теории алгоритмов						
2	Алгебра высказываний	4	-	1,2	У-1,2,3,8	С,Т	ОПК-3.5
3	Формальные теории. Исчисление высказываний	6	-	3	У-1,3,6, 12,13	С,Т	ОПК-3.5
4	Логика предикатов	4	-	4,5	У-1,3,6, 12,13 МУ-1-3	С,Т	ОПК-3.5
5	Приложения алгебры и исчисления высказываний, алгебры предикатов	8	-	6	У-1,3,5,6, 12,13,14 МУ-1-3	С,Т,К	ОПК-3.5
6	Элементы формальной теории алгоритмов	4	-	7,8	У-1-14 МУ-1-3	С,Т	ОПК-3.5
7	Сложность алгоритмов	8	-	9	У-3,5,6, 9,10 МУ-1-3	С,Т	ОПК-3.5
	Зачет					3 (3 сем)	
	Всего	36					

С – собеседование, Т – тест, Кейс-задача

4.2. Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1. Практические работы

Таблица 4.2.1 – Практические работы

№	Наименование работы	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.	6
4	Алгебра предикатов. Пренексная нормальная форма.	6
5	Контактные схемы. Описание математических утверждений формулами алгебры логики.	6
6	Функции, вычислимые на машинах Тьюринга.	6
7	Сложность вычислений.	6
	Итого	36

4.3. Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.5 – 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	3.9
Итого			35.9

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 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 вопросов к экзамену, методических указаний к выполнению лабораторных и практических 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. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует правовому, экономическому, профессионально-трудовому, воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, (командная работа, разбор конкретных ситуаций);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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-3 Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	Учебно-лабораторная практика Алгебра и геометрия Математический анализ Вычислительные методы Дискретная математика Элементы алгебры и теории чисел		Теория вероятностей и математическая статистика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК - 3 / основной	ОПК-3.5 Решает задачи профессиональной области с применением дискретных моделей	Знать: - основные свойства и методы изучения логических формул; - понятия и приложения алгебры предикатов; - понятия полноты, непротиворечивости и	Знать: - построение исчисления высказываний; - понятия и приложения алгебры предикатов; - принципы построения формализованных теорий; - различные формализации	Знать: - основные свойства и методы изучения логических формул; - построение исчисления высказываний; - понятия и приложения алгебры предикатов; - принципы построения формализованных теорий;

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		<p>независимости системы аксиом;</p> <ul style="list-style-type: none"> - свойства формального вывода; - понятия алгоритмически вычислимых функций; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться учебной и научной литературой; - решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и предикатов; - строить формальные алгоритмы для вычислимых функций; - строить примеры алгоритмически неразрешимых задач; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – употребление логики для выражения отношений объектов; – использование аппарата математической логики и теории алгоритмов в проведении самостоятельных 	<p>понятия алгоритма;</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятия алгоритмически вычислимых функций; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания к исследованию технических и управленческих задач; - минимизировать булевы формулы; - строить формальные алгоритмы для вычислимых функций; - проводить оценку сложности формальных алгоритмов; - применять полученные знания в процессе изучения других дисциплин и т.д. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – постановки задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения; – применение стандартных методов и моделей алгебры высказываний, теории булевых функций к 	<ul style="list-style-type: none"> - понятия полноты, непротиворечивости и независимости системы аксиом; - свойства формального вывода; - различные формализации понятия алгоритма; - понятия алгоритмически вычислимых функций; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		инженерных исследований;	решению прикладных задач.	<p>полученные знания в процессе изучения других дисциплин и т.д.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> – употреблен ия логической символики для выражения отношений объектов; – постановки задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения; – применени я стандартных методов и моделей алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.

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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ 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-3.5	Лекция, СРС	собеседование	1-4	Согласно табл. 7.2
2	Алгебра высказываний.	ОПК-3.5	Лекция, СРС, Практические задания 1,2	собеседование КО (защита заданий)	5-21	Согласно табл. 7.2
3	Исчисление высказываний.	ОПК-3.5	Лекция, СРС, Практическое задание 3	собеседование КО (защита заданий)	24-30	Согласно табл. 7.2
4	Логика предикатов.	ОПК-3.5	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-3.5	Лекция, СРС, Практическое задание 6	собеседование КО (защита заданий)	22,31,32,41	Согласно табл. 7.2
6	Элементы формальной теории алгоритмов.	ОПК-3.5	Лекция, СРС, Практические задания 7,8	собеседование КО (защита заданий)	42-50	Согласно табл. 7.2
7	Сложность алгоритмов.	ОПК-3.5	Лекция, СРС, Практическое задание 9	собеседование КО (защита заданий)	51-55	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме «Логика предикатов»

Совокупность элементарных импликант, которые входят в любую минимальную дизъюнктивную нормальную форму, называется:

- ?) ядром
- ?) основой
- ?) базисом

Вопросы для собеседования

Тема. Минимизация дизъюнктивных нормальных форм

1. Сокращенные и тупиковые нормальные формы.
2. Минимизация дизъюнктивной нормальной формы по методу Квайна.
3. Элементарные импликанты и ядро МДНФ.
4. Реализация булевых функций контактными схемами.

Кейс – задачи

Из контактов x , y , z составить схему так, чтобы, она замкнулась тогда и только тогда, когда замкнуты какие-нибудь два из трех контактов (схему уточнить у преподавателя)

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации
обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных,

производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Функция называется *булевой*, если она сама и ее переменные могут принимать значения ____.

Задание в открытой форме:

Произвольная дизъюнкция элементарных конъюнкций называется

ДНФ

КНФ

DNS

Задание на установление правильного приоритета логических операций:

конъюнкция, дизъюнкция, инверсия, импликация.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие, что формула от n переменных является тождественно ложной формулой тогда и только тогда, когда ее СКНФ содержит 2^n попарно не эквивалентных элементарных дизъюнкций.

Компетентностно-ориентированная задача:

Сколькими способами можно расставить скобки в последовательности, чтобы получилась формула. Выписать все возможные получаемые формулы.

В выражении $A \rightarrow B \vee C$ можно расставить скобки для получения формулы двумя способами: $((A \rightarrow B) \vee C)$ и $(A \rightarrow (B \vee C))$. В первом случае первой выполняется операция импликации, а вторая – дизъюнкция. Во второй формуле первой выполняется дизъюнкция, а второй – импликация.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* 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»	3	Выполнил и «защитил»
Выполнение задания №2 «Полнота системы булевых функций»	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Выполнение задания №3 «Минимизация представления булевых функций»	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Выполнение задания №4 «Выводимость формул в исчислении высказываний»	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Выполнение задания №5 «Алгебра предикатов. Пренексная нормальная форма»	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Выполнение задания №6 «Контактные схемы. Описание математических утверждений формулами алгебры логики»	2	Выполнил, но «не защитил»	3	Выполнил и «защитил»
Выполнение задания №7 «Функции, вычислимые на машинах Тьюринга»	4	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Выполнение задания №8 «Вычислимые функции»	4	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Выполнение задания №9 «Сложность алгоритмов»	4	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	0		12	
Кейс-задачи	0		6	

Всего	24		48	
Посещаемость	0		16	
Дополнительные баллы, Сдача зачета			36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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.

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

- 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 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.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по практическим работам.

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 лекции, составление словарей понятий и терминов 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 лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы и справочной документации 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, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. 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 теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также

сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Microsoft Office 2016.Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал», Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234, Windows 7, договор IT000012385.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры информационной безопасности, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Компьютеры (10 шт) CPU AMD-Phenom, ОЗУ 16 GB, HDD 2 Tb, монитор Aок 21". Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноут- букASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/ проектор inFocusIN24+

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются

общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).