МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория алгоритмов и математическая логика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки / специальность: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль) / специализация: Системный анализ и управление в

информационных технологиях

Форма обучения: очная

Факультет: ФВС, Факультет вычислительных систем

Кафедра: КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании

Курс: **1** Семестр: **1**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

No	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	3.E.

Экзамен: 1 семестр

Томск 2018

Рассмотрена	и одо	брена	на	зас	седании	кафедры	
протокол №	10	от « <u></u>	8	>>	5	2018	В Г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

	III CODITITIVI
* *	тавлена с учетом требований федерального
	ысшего образования (ФГОС ВО) по направлению
	й анализ и управление, утвержденного 11.03.2015
	кафедры КСУП «» 20 года,
протокол №	
Разработчики:	
•	M. H. Voyonzyy
ассистент каф. КСУП	М. И. Кочергин
доцент каф. КСУП	Т. В. Ганджа
Заведующий обеспечивающей каф.	
КСУП	Ю. А. Шурыгин
Рабочая программа дисциплины согласов	ана с факультетом и выпускающей кафедрой:
Декан ФВС	Л. А. Козлова
Заведующий выпускающей каф.	
КСУП	Ю. А. Шурыгин
Эксперты:	
1	
Профессор кафедры	
компьютерных систем в	
управлении и проектировании	
(КСУП)	В. М. Зюзьков
Доцент кафедры компьютерных	
систем в управлении и	
проектировании (КСУП)	В. П. Коцубинский
• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

- изучение и освоение студентами принципов и методов дискретной математики как теоретической основы разработки алгоритмов и программ для автоматизированных систем управления;
- изучение основных дискретных математических структур и их применение для построения и анализа математических моделей объектов различной природы;
 - формирование представления о роли математической логики в современных науках.

1.2. Задачи дисциплины

- • изучение основных принципов и методов формальной логики, логики предикатов и высказываний, теории алгоритмов
- овладение навыками обработки данных, представленных в виде дискретных множеств, составление моделей и алгоритмов такой обработки
 - овладение навыками описания алгоритмов объектами дискретной математики
- • формирование практических умений формализованного представления реальных ситуаций, процессов, систем теоретико-множественными, графическими, логическими методами
 - изучение взаимосвязей математической логики и современных наук.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория алгоритмов и математическая логика» (Б1.В.ДВ.2.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Программирование и основы алгоритмизации.

Последующими дисциплинами являются: Интеллектуальные технологии и представление знаний, Информатика, Объектно-ориентированное программирование.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук;
- ОПК-3 способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- ПК-1 способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** формальный язык математической логики, основы логики высказываний, логики предикатов и теории алгоритмов.
- **уметь** применять основные методы логики высказываний на практике, строить таблицы истинности булевых функций, доказывать утверждения с использованием методов математической логики, выполнять тождественные преобразования логических высказываний, строить модели алгоритмов и программ.
- **владеть** способностью переводить утверждения с естественного языка на формальный и обратно, аппаратом математической логики для доказательства утверждений, их тождественного преобразования, логического вывода, современным математическим языком, способностью применять методы математической логики при решении задач в других современных науках.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Подготовка к контрольным работам	8	8
Выполнение домашних заданий	18	18
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	18
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
	1 семестр)			
1 Алгебра высказываний	2	16	20	38	ОПК-1
2 Логические исчисления	6	8	13	27	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1
3 Основы теории алгоритмов	10	12	21	43	ОПК-1, ОПК-3, ПК-1
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

тиолици 3.2 Содержини	е разделов днециили (по мекциям)			
Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость,	Формируемые компетенции	
1 семестр				

1 Алгебра высказываний	Построение алгебры высказываний. Логические операции над высказываниями. Таблицы истинности. Равносильные формулы. Тавтологии и противоречия. Булевы функции.	2	ОПК-1
	Итого	2	
2 Логические исчисления	Формальные теории. Исчисление высказываний. Выводимость. Интерпретация. Общезначимость и непротиворечивость. Полнота, независимость и разрешимость. Умозаключение. Проверка правильности логических выводов. Метод резолюции.	2	ОПК-3, ОПК-1
	Исчисление предикатов. Синтаксис и семантика логики предикатов. Понятие предиката. Операции над предикатами. Логические возможности и таблица истинности предиката. Непротиворечивость, полнота и неразрешимость исчислений предикатов первого порядка.	2	
	Вынесение отрицания за кванторы. Вынесение кванторов за операции конъюнкции и дизъюнкции. Перестановка кванторов. Приведенная форма для формул алгебры предикатов. Интерпретации языка алгебры предикатов. Формальная арифметика. Теорема Гёделя о неполноте.	2	
	Итого	6	
3 Основы теории алгоритмов	Интуитивное понятие алгоритма. Рекурсивные функции Простейшие функции. Оператор суперпозиции. Оператор примитивной рекурсии. Оператор минимизации. Частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча.	2	ОПК-1, ОПК-3
	Машина Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции.	2	
	Нормальные алгоритмы Маркова. Марковские подстановки. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова.	2	
	Сложность алгоритмов. Алгоритмы и их сложности Сложность задач. Классы сложности задач. NP-полные задачи.	2	
	Невычислимые функции. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Диофантовы уравнения.	2	
	Итого	10	
Итого за семестр		18	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

- more - moderne Veredenser - moderne Veredenser - moderne Veredenser - Mare - Mare - Mare - Mare - Mare - Mare				
Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	
Предшествующие дисциплины				
1 Программирование и основы алгоритмизации			+	
Последующие дисци	ПЛИНЫ			
1 Интеллектуальные технологии и представление знаний		+		
2 Информатика	+	+	+	
3 Объектно-ориентированное программирование			+	

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

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

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

ии		Виды занятий		
Компетенции	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	Формы контроля
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-3	+	+	+	Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест
ПК-1		+	+	Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

тиолици от типменовите прикти теских запитии (семиниров)				
Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость,	Формируемые компетенции	
1 Алгебра	Формулы алгебры высказываний	4	ОПК-1	
высказываний	Равносильные преобразования формул алгебры	4		

	высказываний		
	Нормальные формы формул	4	
	Булевы функции	4	
	Итого	16	
2 Логические	Логические рассуждения	4	ОПК-1,
исчисления	Формулы логики предикатов	4	ПК-1
	Итого	8	
3 Основы теории	Частично рекурсивные функции	6	ОПК-1,
алгоритмов	Машины Тьюринга	6	ОПК-3, ПК-1
	Итого	12	1111/-1
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа
Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

	ложиельной рассиы, трудост		TTTTT	
Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость,	Формируемые компетенции	Формы контроля
	1 семест	p		
1 Алгебра высказываний	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях,
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	8		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	20	1	
2 Логические исчисления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ОПК-3	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Экзамен
	Подготовка к	2		

	практическим занятиям, семинарам			
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	6		
	Итого	13		
3 Основы теории алгоритмов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОПК-1, ПК-1, ОПК-3	Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест,
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Проработка лекционного материала	1		
	Выполнение домашних заданий	4		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	21		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Домашнее задание	8	8	7	23
Контрольная работа	10	10		20
Опрос на занятиях	9	9	9	27
Итого максимум за период	27	27	16	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	27	54	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	А (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	В (очень хорошо)
	75 - 84	С (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / Перемитина Т. О. – 2016. – 132 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5949, дата обращения: 08.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

- 1. Герасимов А.С. Курс математической логики и теории вычислимости. СПб.: Лань, 2014. 416 с. [Электронный ресурс]. http://e.lanbook.com/book/50159, дата обращения: 08.05.2018.
- 2. Глухов М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов. / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. СПб.: Лань, 2012. 416 с. [Электронный ресурс]. http://e.lanbook.com/book/4041, дата обращения: 08.05.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине для студентов специальности 230102 «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / Перемитина Т.О. 2015. 36 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5950, дата обращения: 08.05.2018.
- 2. Теория алгоритмов и математическая логика: Методические указания по самостоятельной работе / Баранник Н.Ф., Баранник В.Г. 2015. 14 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5555, дата обращения: 08.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1. Математическая база данных zbMATH zbmath.org
- 2. American Mathematical Society www.ams.org
- 3. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ https://elibrary.ru/defaultx.asp
 - 4. IEEE Xplore www.ieeexplore.ieee.org
 - 5. SpringerLink rd.springer.com

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Вычислительная лаборатория / Компьютерная лаборатория системного анализа

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения текущего контроля и

промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 308 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Google Chrome

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1 Укажите истинные высказывания: а) Санкт-Петербург расположен на Неве и 2+3=5; б) 7 – простое число и 9 – простое число; в) Число 2 четное или это число простое.

, 1	1
• a, б, в	• Ő, B
• a, б	• a, B
2 Укажите истинные высказывания: а)	Если 9 делится на 3, то 4 делится на 2; б) Если 11
делится на 6, то 11 делится на 3; в) Если 15 дел	ится на 6, то 15 делится на 3.
• а, б, в	• б, в
• a, 6	• a, B
	А истинно, если истинны следующие выражения: а)
$A \rightleftharpoons (2 < 3)$; 6) $A \rightleftharpoons (2 > 3)$.	
• a	• a, б
• б	• ни в одном случае
	3. Элементы этого множества связаны бинарным
•	». Запишите множество пар, принадлежащих этому
отношению.	((1.2), (2.5), (5.7), (7.0), (2.1), (5.2), (7.5), (0.7))
• {(1,3), (3,5), (5,7), (7,9)}	• {(1,3), (3,5), (5,7), (7,9), (3,1), (5,3), (7,5), (9,7)}
• {(3,1), (5,3), (7,5), (9,7)}	• Ø
•	вательностей символов не является формулой:
a) $P \rightarrow (Q \land R)$, $G \rightarrow P \rightarrow P$, $B \rightarrow PQ$?	
• a	• B
• 6	• а, б, в
6 Какие формулы являются выполнимь	ими: a) $(P \rightarrow Q) \rightarrow ((P \rightarrow \neg Q) \rightarrow \neg P)$; б) $((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow Q$;
B) $P \wedge (Q \wedge (\neg P \vee \neg Q))$?	
• a	• B
• 6	• a, б, в
	лыми: a) $(P \rightarrow Q) \rightarrow ((P \rightarrow \neg Q) \rightarrow \neg P)$; б) $((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow Q$;
B) $P \wedge (Q \wedge (\neg P \vee \neg Q))$?	$(1 \forall y) ((1 \forall y) ((1 $
• a	• B
• 6	_
	• a, б, в
8 Какие формулы являются	
a) $(P \rightarrow Q) \rightarrow ((P \rightarrow \neg Q) \rightarrow \neg P)$; δ) $((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow Q$;	
• a	• B
• 6	• a, б, в
9 Какие формулы являются	тождественно ложными (противоречиями):
a) $(P \rightarrow Q) \rightarrow ((P \rightarrow \neg Q) \rightarrow \neg P)$; δ) $((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow Q$;	B) $P \wedge (Q \wedge (\neg P \vee \neg Q))$?
• a	• B
• б	• а, б, в
10 Найдите отрицание данной формулы	$: ((X \land (\neg Y \lor (\neg Z \land P))) \lor \neg Q) \land R.$
• $((\neg X \land (Y \lor (Z \land \neg P))) \lor Q) \land \neg R$	• $((\neg X \lor (Y \land (Z \lor \neg P))) \land Q) \lor \neg R$
• $((\neg X \lor (Y \lor (Z \lor \neg P))) \lor Q) \lor \neg R$	• $((X \land (\neg Y \lor (\neg Z \land P))) \lor \neg Q) \land R$
***	зованиями следующую формулу к дизъюнктивной
нормальной форме: $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$.	7 3 3 1 1 3 3 7
• ¬XV¬YVZ	• XV ¬Z
$\bullet (X \land \neg Y) \lor Z$	• X
· ,	цей таблице истинности со следующим последним
	деи таолице истинности со следующим последним
столбцом: $f(x,y,z)=(1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1)^T$	A A
• $x \land y \rightarrow z$	• x ∧ y ∧ ¬z
• $x \lor y \to z$	• x V y V ¬z
13 Постройте таблицу истинности выраз	<u> </u>
• $f(x, y, z) = (0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1)^T$	• $f(x, y, z) = (1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0)^{T}$
• $f(x, y, z) = (1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1)^T$	• $f(x, y, z) = (1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1)^T$
	т трех переменных среди равносильных формул от
	истинности которых имеет следующий вид: f (x, y,

z) = (0 0 1 1 0 0 1 1)T

• $(X \land \neg Y) \lor Z$

• Y

• $(X \land \neg Z) \lor Y$

• ¬X

15 Решите следующую логическую задачу.

Один из трех братьев Витя, Толя, Коля разбил окно. В разговоре участвуют еще двое братьев – Андрей и Дима.

- Это мог сделать только или Витя, или Толя, сказал Андрей.
- Я окно не разбивал, возразил Витя, и Коля тоже.
- Вы оба говорите неправду, заявил Толя.
- Нет, Толя, один из них сказал правду, а другой сказал неправду, возразил Дима.
- Ты, Дима, не прав, вмешался Коля.

Их отец, которому, конечно, можно доверять, уверен, что трое братьев сказали правду. Кто разбил окно?

Витя

Коля

Толя

• Дима

16 Запишите следующее высказывания на языке логики предикатов: «Существует по меньшей мере два различных х таких, что P(x)».

• $\exists x \exists y (P(x) \lor P(y) \lor (x \neq y))$

• $\forall x \exists \forall (P(x) \land P(y) \land (x \neq y))$

• $\forall x \exists \forall (P(x) \lor P(y) \lor (x \neq y))$

- $\exists x \exists y (P(x) \land P(y) \land (x \neq y))$
- 17 Проанализируйте следующие рассуждения на предмет их правильности. Укажите правильное из них.
 - Все люди смертны. Сократ человек. Следовательно, Сократ смертен;
- Некоторые люди взошли на Эверест. Эдмунд Хиллари человек. Следовательно, Эдмунд Хиллари взошел на Эверест;
- Во всех городах за Полярным кругом бывают белые ночи. Петербург не находится за Полярным кругом. Следовательно, в Петербурге не бывает белых ночей;
- Все сильные шахматисты знают теорию шахматной игры. Иванов не является сильным шахматистом. Следовательно, Иванов не знает теорию шахматной игры.
- 18 Имеется машина Тьюринга с внешним алфавитом $A = \{0, 1\}$, алфавитом внутренних состояний $Q = \{q0, q1\}$ и функциональной схемой (программой): $q11 \rightarrow q11\Pi$; $q10 \rightarrow q01\Pi$. Определите, в какое слово перерабатывает машина слово 11q111011, если она находится в начальном состоянии q1 и обозревает ячейку 3.
 - 1111*q*₀111

• *q*₀11110111

• $1111011q_0$

• 11111111*q*₀

19 Подберите корректное прочтение следующей формулы: $(A \land \neg B) \leftrightarrow (A \lor D)$

- А истинно и В ложно тогда и только тогда, когда истинным является А или D
- Если А истинно и В ложно, тогда истинным является А или D
- А истинно или В ложно тогда и только тогда, когда истинным является А и D
- Если А истинно или В ложно, то истинными являются А и D
- 20 Как называется форма представления формулы алгебры высказываний, которая удовлетворяет следующим условиям: 1) не содержит 2 одинаковых элементарных дизъюнкций, 2) ни одна элементарная дизъюнкция не содержит двух одинаковых переменных, 3) ни одна элементарная дизъюнкция не содержит переменную вместе с ее инверсией, 4) все дизъюнкции имеют один и тот же ранг?
 - Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ)
 - Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ):
 - Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ)
 - Конъюнктивная нормальная форма (КНФ)

14.1.2. Экзаменационные вопросы

- Высказывания. Логические операции над высказываниями.
- Тавтологии и противоречия. Таблицы истинности. Равносильные формулы.
- Булевы функции двух переменных.
- Совершенные нормальные формы. СКНФ и СДНФ. Минимизация.
- Формальные и содержательные аксиоматические теории. Принцип построения и

определение формальной теории.

- Формальные теории: Вывод. Доказательство, интерпретация, модель. Общезначимость и непротиворечивость. Полнота и разрешимость.
 - Логика высказываний: семантика и синтаксис. Дерево высказываний.
- Логическая равносильность. Проверка общезначимости формулы Закон контрапозиции. Метод резолюции.
- Высказывательные формы. Предикаты. Логические возможности, таблица истинности предиката.
- Кванторные операции над предикатами. Вынесение кванторов за операции конъюнкции и дизъюнкции. Вынесение отрицания за квантор. Перестановка кванторов. Связанные и свободные переменные.
 - Формальные теории: формула, модель, интерпретация, классификация формул.
 - Формальные теории: приведенная форма формул, предваренная нормальная форма.
 - Теории первого порядка. Термы, формулы.
 - Теории первого порядка. Непротиворечивость, полнота, общезначимость.
 - Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики
 - Понятие алгоритма. Простейшие функции. Марковские подстановки.
 - Операторы суперпозиции, минимизации, примитивной рекурсии.
 - Частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча.
 - Машина Тьюринга. Определение. Работа машины. Машинные слова.
 - Алгоритмически неразрешимые проблемы.
 - Сложность алгоритмов. Алгоритмы и их сложности Сложность задач.

14.1.3. Темы домашних заданий

- Машина Тьюринга. Марковские подстановки.
- Частично-рекурсивные функции.
- Вынесение кванторов в логических выражениях.
- Метод резолюций в логике предикатов.
- Построение таблицы истинности предикатов.
- Решение логических задач.
- Минимизация булевых функций.
- Нахождение СКНФ и СДНФ.
- Построение таблиц истинности.

14.1.4. Темы контрольных работ

1 Контрольная работа на тему "Алгебра высказываний"

Пример контрольного задания:

- Составьте таблицы истинности для следующих формул: a) $X \to (Y \lor Z)$, б) $(X \to Y) \ (X \to Z)$.
- Покажите, что формулы а) X \land Y \sim Y \land X, б) X \lor Y \sim Y \lor X, в) $((X \to Y) \land X) \to$ Y являются тавтологиями .
 - Проверьте справедливость равенств: a) $x = \neg x \text{ XOR } 1$, б) $x1 \to x2 = \neg x1 \lor x2$.
 - 2 Контрольная работа на тему "Логика высказываний"

Пример контрольного задания:

- Докажите или опровергните общезначимость формулы: a) $[(\neg X \lor Y) \to Z] \land (X \to Y) \to Z;$ б) $(X \to Y) \land (X \lor Z) \land (Z \to P) \land \neg P \to Y;$ в) $[\neg (X \lor Y) \to Z \land W] \land (\neg W \lor \neg Z) \to (X \lor Y).$
- Проверьте правильность логических выводов: а) «Если объект не обладает свойством X или обладает свойством Y, то он обладает свойством Z. Если объект обладает свойством X, то он обладает свойством Y. Следовательно, объект обладает свойством Z»; б) «Если неверно, что X или Y, то и Z, и W. Не Z или не W. Следовательно, X или Y».

14.1.5. Темы опросов на занятиях

- Построение алгебры высказываний. Логические операции над высказываниями. Таблицы истинности. Равносильные формулы. Тавтологии и противоречия. Булевы функции.
- Формальные теории. Исчисление высказываний. Выводимость. Интерпретация. Общезначимость и непротиворечивость. Полнота, независимость и разрешимость. Умозаключение.

Проверка правильности логических выводов. Метод резолюции.

- Исчисление предикатов. Синтаксис и семантика логики предикатов. Понятие предиката. Операции над предикатами. Логические возможности и таблица истинности предиката. Непротиворечивость, полнота и неразрешимость исчислений предикатов первого порядка.
- Вынесение отрицания за кванторы. Вынесение кванторов за операции конъюнкции и дизьюнкции. Перестановка кванторов. Приведенная форма для формул алгебры предикатов. Интерпретации языка алгебры предикатов. Формальная арифметика. Теорема Гёделя о неполноте.
- Интуитивное понятие алгоритма. Рекурсивные функции Простейшие функции. Оператор суперпозиции. Оператор примитивной рекурсии. Оператор минимизации. Частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча.
 - Машина Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции.
- Нормальные алгоритмы Маркова. Марковские подстановки. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова.
- Сложность алгоритмов. Алгоритмы и их сложности Сложность задач. Классы сложности задач. NP-полные задачи.
- Невычислимые функции. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Диофантовы уравнения.

14.1.6. Методические рекомендации

Оценка степени сформированности заявленных в рабочей программе дисциплины компетенций осуществляется как в рамках промежуточной, так и текущей аттестации, в т.ч. при сдаче экзамена, проведении практических занятий. Порядок оценки для текущих видов контроля определяется в методических указаниях по проведению практических занятий, организации самостоятельной работы.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями

злоровья и инвалилов

эдоровы и инвалидов		
Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно- двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;

предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.