МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**
Кафедра: **Кафедра безопасности информационных систем (БИС)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	28	часов
Практические занятия	28	28	часов
Самостоятельная работа	52	52	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 56599

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование фундаментальных знаний в области математической логики и теории алгоритмов.

2. Развитие логического мышления для усовершенствования способностей грамотного планирования и решения профессиональных задач.

1.2. Задачи дисциплины

1. Выработка практических навыков по применению методов математического аппарата данной дисциплины, необходимых студентам для решения прикладных задач и изучения ряда естественнонаучных и профессиональных дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills - SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 56599

ОПК-3. Способен на основании совокупности существующих математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основные понятия математического анализа и алгебры, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные принципы математической логики и основные понятия теории алгоритмов
	ОПК-3.2. Умеет применять основные математические методы, а также методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности	Умеет оценивать сложность алгоритмов и вычислений; пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач
	ОПК-3.3. Владеет практическими навыками решения математических задач и построения статистических моделей экспериментов при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности	Владеет способами оценки сложности работы алгоритмов. Владеет навыками решения логических задач с помощью таблиц истинности, индуктивного и аналитического подхода.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	56	56
Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	28	28
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	52	52
Подготовка к тестированию	11	11
Выполнение практического задания	22	22
Выполнение индивидуального задания	13	13
Подготовка к контрольной работе	6	6
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Согласована на портале № 56599

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Введение в дисциплину	2	-	2	4	ОПК-3
2 Логика высказываний	8	8	8	24	ОПК-3
3 Булевы алгебры	6	6	14	26	ОПК-3
4 Логика предикатов	6	6	14	26	ОПК-3
5 Теория алгоритмов	6	8	14	28	ОПК-3
Итого за семестр	28	28	52	108	
Итого	28	28	52	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Введение в дисциплину	Введение в математическую логику. Предмет и задачи курса. Краткий обзор истории развития математической логики и теории алгоритмов. Актуальность и востребованность дисциплины.	2	ОПК-3
	Итого	2	
2 Логика высказываний	Высказывания и логические связки. Формулы логики высказываний. Равносильность формул. Тождественно истинные формулы. Нормальные формы формул. Разрешимость для логики высказываний. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы формул.	8	ОПК-3
	Итого	8	
3 Булевы алгебры	Определение булевых алгебр. Булевы функции и их свойства. Переключательные элементы.	6	ОПК-3
	Итого	6	
4 Логика предикатов	Кванторы. Связанные и свободные переменные в формулах логики предикатов. Перевод предложений на язык логики предикатов. Область истинности предиката. Следствие одного предиката из другого.	6	ОПК-3
	Итого	6	

Согласована на портале № 56599

5 Теория алгоритмов	Неформальное понятие алгоритма. Формальные определения алгоритма. Машины Тьюринга: определение машин Тьюринга; применение машин Тьюринга к словам; конструирование машин Тьюринга; вычислимые по Тьюрингу функции; правильная вычислимость функций на машине Тьюринга; композиция машин Тьюринга; тезис Тьюринга (основная гипотеза теории алгоритмов). Рекурсивные функции: основные понятия теории рекурсивных функций; тезис Черча; примеры рекурсивных функций.	6	ОПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
2 Логика высказываний	Логика высказываний. Представление предложений на языке логики высказываний. Построение таблиц истинности. Тождественно истинные формулы. Нормальные формы формул логики высказываний. Совершенные конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы.	8	ОПК-3
	Итого	8	
3 Булевы алгебры	Булевы функции. Построение переключательных элементов.	6	ОПК-3
	Итого	6	
4 Логика предикатов	Представление предложений на языке логики предикатов.Определение области истинности предиката. Доказательства следствия одного предиката из другого.	6	ОПК-3
	Итого	6	
5 Теория алгоритмов	Конструирование машин Тьюринга. Построение рекурсивных функций.	8	ОПК-3
	Итого	8	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Согласована на портале № 56599

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Введение в дисциплину	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	2		
2 Логика высказываний	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Выполнение практического задания	6	ОПК-3	Практическое задание
	Итого	8		
3 Булевы алгебры	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	6	ОПК-3	Индивидуальное задание
	Выполнение практического задания	6	ОПК-3	Практическое задание
	Итого	14		
4 Логика предикатов	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-3	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	6	ОПК-3	Практическое задание
	Итого	14		
5 Теория алгоритмов	Подготовка к тестированию	3	ОПК-3	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	7	ОПК-3	Индивидуальное задание
	Выполнение практического задания	4	ОПК-3	Практическое задание
	Итого	14		
Итого за семестр		52		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		88		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Согласована на портале № 56599

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	Индивидуальное задание, Контрольная работа, Практическое задание, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
2 семестр				
Индивидуальное задание	10	0	10	20
Контрольная работа	10	0	10	20
Практическое задание	5	5	5	15
Тестирование	0	0	15	15
Экзамен				30
Итого максимум за период	25	5	40	100
Нарастающим итогом	25	30	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 56599

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / В. М. Зюзьков - 2015. 236 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5988.
2. Математическая логика и теория алгоритмов : Учебное пособие для вузов / В. М. Зюзьков, А. А. Шелупанов. - 2-е изд. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 176 с. : ил. - (Специальность для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 173-174. - ISBN 5-93517-349-2 : Б. ц. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.).

7.2. Дополнительная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие/ Ю. П. Шевелев. – Томск: Дельтаплан, 2007. – 219[1] с.: ил., табл. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.).
2. В. М. Зюзьков. Теория алгоритмов: учебное пособие для вузов – 2-е изд., испр. и доп. – Томск: Издательство Томского университета, 2009. – 162 с. (22 экз.) ISBN 978-5-7511-1932-4 (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.).
3. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / Т. О. Перемитина - 2016. 132 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5949.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы / Т. О. Перемитина - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7464.
2. Математическая логика и теория алгоритмов: Методические указания к практическим занятиям, лабораторным работам и организации самостоятельной работы / Т. О. Перемитина - 2018. 17 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8216.

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие

Согласована на портале № 56599

тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 500 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. 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.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.4. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Согласована на портале № 56599

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение в дисциплину	ОПК-3	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Логика высказываний	ОПК-3	Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Булевы алгебры	ОПК-3	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Логика предикатов	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Теория алгоритмов	ОПК-3	Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

Согласована на портале № 56599

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Укажите утверждения, которые являются высказываниями
   a) Город основан в 1604 году
   b) Который час?

Согласована на портале № 56599

c) Число 15 делится на 3 и 5.
d) Если юноша закончил среднюю школу, то он получит аттестат зрелости.
e) Да здравствуют наши спортсмены!

2. Укажите тождественно истинные формулы
   a) X → X
   b) X → (У → X)
   c) X □ (У □ X)
   d) (X □ У) □ (¬X □ ¬У)
3. Найдите равносильную формулу к формуле X→У
   a) ¬X □ У
   b) ¬У □ X
   c) ¬X □ У
   d) ¬У □ X
   e) X □ У
4. Выберите совершенные дизъюнктивные нормальные формулы
   a) (x □ y □ z) □ (¬x □ y □ z) □ (x □ ¬y □ z)
   b) (x □ y □ z) □ (¬x □ y □ z) □ (x □ ¬y □ z)
   c) (x □ y □ z) □ (¬x □ y □ z) □ (x □ z)
   d) (x □ y □ z) □ (y □ z) □ (x □ ¬y □z)
   e) (x □ y □ z)
5. Выберите совершенные конъюнктивные нормальные формулы
   a) (x □ y □ z) □ (¬x □ y □ z) □ (x □ ¬y □ z)
   b) (x □ y □ z) □ (¬x □ y □ ¬z) □ (x □ ¬y □ z)
   c) (x □ y □ z) □ (¬x □ y □ z) □ (x □ z)
   d) (¬x □ ¬y □ z) □ (y □ z) □ (x □ y □z)
   e) (x □ y □ z)
6. Укажите знаки, не являющиеся логической операцией
   a) ¬
   b) □
   c) □
   d) □
   e) &
   f) →
7. Составьте совершенную дизъюнктивную нормальную форму функции F(x,y,z) по заданной таблицей истинности

   x y z F
   0 0 0 0
   0 0 1 0
   0 1 0 0
   0 1 1 1
   1 0 0 0
   1 0 1 1
   1 1 0 1
   1 1 1 1

   a) (x □ ¬y □ ¬z) □ (¬x □ y □ ¬z) □ (¬x □ ¬y □ z) □ (¬x □ ¬y □ ¬z)
   b) (¬x □ y □ z) □ (x □ ¬y □ z) □ (x □ y □ ¬z) □ (x □ y □ z)
   c) (¬x □ y □ z) □ (x □ ¬y □ z) □ (x □ y □ ¬z) □ (x □ y □ z)
   d) (x □ ¬y □ ¬z) □ (¬x □ y □ ¬z) □ (¬x □ ¬y □ z) □ (¬x □ ¬y □ ¬z)
   e) правильного ответа нет
8. Составьте совершенную конъюнктивную нормальную форму функции F(x,y,z) по заданной таблицей истинности

   x y z F
   0 0 0 0
   0 0 1 1
   0 1 0 1
   0 1 1 1
   1 0 0 0

Согласована на портале № 56599

1 0 1 0
1 1 0 1
1 1 1 0
a) (¬x □ ¬y □ ¬z) □ (x □ ¬y □ ¬z) □ (x □ ¬y □ z) □ (x □ y □ z)
b) (x □ y □ z) □ (¬x □ y □ z) □ (¬x □ y □ ¬z) □ (¬x □ ¬y □ ¬z)
c) (¬x □ ¬y □ ¬z) □ (x □ ¬y □ ¬z) □ (x □ ¬y □ ¬z) □ (x □ y □ z)
d) (x □ y □ z) □ (¬x □ y □ z) □ (¬x □ y □ ¬z) □ (¬x □ ¬y □ ¬z)
e) правильного ответа нет

9. Выделите предикаты из следующих предложений
   a) x+5=1
   b) при x=2 выполняется равенство x2-1=0
   c) однозначное число x кратно 3
   d) (x+2) – (3x-4)
10. Укажите, какие из утверждений являются формулами логики предикатов
    a) (p → q) □ (¬r □ ¬p)
    b) P(x) □□xQ(x)
    c) (□x□z(Q(x, y) → Q(y, ¬z)))
    d) (P(x) ↔ Q(x)) □ □y(□yR(y))

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Понятие логики высказывания. Основные определения.
2. Формулы логики высказываний: основные определения и формулы.
3. Равносильные формулы логики высказывания: определение, сами формулы и теорему.
4. Штрих Шеффера.
5. Теоремы о равносильных формулах при заменах.
6. ДНФ, СДНФ: определения и принцип двойственности.
7. КНФ, СКНФ: определения и принцип двойственности.
8. Алгоритм построения СДНФ, СКНФ
9. Описание проблемы разрешимости.
10. Критерий тождественной истинности формулы.
11. Критерий тождественной истинности элементарной дизъюнкции (конъюнкции)
12. Релейно-контактные схемы.
13. Булевы алгебры: определения, примеры, свойства , важные операции.
14. Булевы функции: определение. Переключательные элементы
15. Теорема булевой нормальной форме.
16. Полные системы булевых функций : определение и примеры.
17. Предикаты: определения, примеры, логические операции над предикатами.
18. Кванторные операции: определения и примеры.
19. Формулы логики предикатов: определение, примеры.
20. Значение формулы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов: определение и формулы.
21. Предваренная нормальная форма: определения, примеры, теоремы.
22. Общезначимость и выполнимость формул: определения, примеры и две теоремы.
23. Алгоритм распознавания общезначности формул в частных случаях: Проблема разрешимости в случае конечных областей.
24. Проблема разрешимости для формул, содержащих в пнф кванторы одного типа: определение и две теоремы.
25. Понятие алгоритма и его характерные черты, описание интуитивного алгоритма
26. Вычислимые функции. Частично-рекурсивные и общерекурсивные функции.
27. Машина Тьюринга, описание и реализация алгоритма в машине Тьюринга.
28. Описание алгоритма Маркова.

9.1.3. Темы практических заданий

1. Логика высказываний. Представление предложений на языке логики высказываний. Построение таблиц истинности. Тождественно истинные, тождественно ложные, выполнимые и опровержимые формулы.

Согласована на портале № 56599

2. Нормальные формы формул логики высказываний. Совершенные конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы.
3. Булевы функции. Построение переключательных элементов.
4. Представление предложений на языке логики предикатов. Определение области истинности предиката. Доказательства следствия одного предиката из другого.
5. Конструирование машин Тьюринга. Построение рекурсивных функций.

9.1.4. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Для следующих формул построить таблицы истинности и определить, являются ли они (формулы) тождественно истинными, тождественно ложными, выполнимыми, опровержимыми:
   а) $(\neg Q \to \neg P) \to ((\neg Q \to P) \to Q)$
   б) $P \to (Q \to P)$
2. Доказать равносильность:
   а) $\neg(A \vee B) \equiv \neg A \wedge \neg B$
   б) $(A \vee B) \wedge (A \vee \neg B) \equiv A$
3. Привести следующие формулы к ДНФ и КНФ, а затем к СДНФ и СКНФ:
   а) $\neg(x \to y) \to z$;
   б) $x \to (y \vee \neg(y \wedge z))$
4. Нарисовать переключательный элемент, отвечающий следующей булевой функции:
   а) $(x \to \neg(y \vee z)) \wedge z$
   б) $(x \to (y \to z)) \vee \neg(z \vee \neg y)$
5. Записать составные высказывания в виде формул, употребляя высказывательные переменные для обозначения простых высказываний:
   а) “Чтобы х было нечетным, достаточно чтобы х было простым”;
   б) “Если идет дождь, то дует ветер”.

9.1.5. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Выяснить, является ли один из предикатов, заданных на R, следствием другого:
   $\sin(x) = 3,\ x^2 + 5 = 0$
2. Изобразить на координатной плоскости множество истинности предиката:
   $(x \geq 0) \wedge (y \leq 0)$
3. Из следующих предикатов с помощью кванторов построить всевозможные высказывания и определить, какие из них истинны, а какие ложны (x, y □ R).
   $|x - y| \leq 3$
4. Привести следующую формулу к ДНФ и КНФ:
   $\neg y \to (x \to \neg(x \vee \neg y))$
5. Доказать равносильность:
   $A \to B \equiv \neg A \vee B$

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Согласована на портале № 56599

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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;

Согласована на портале № 56599

– 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.

Согласована на портале № 56599

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 11 от «14» 12 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. БИС	Е.Ю. Костюченко	Согласовано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd
Доцент, каф. КИБЭВС	К.С. Сарин	Согласовано, 68c81ca0-0954-467a-8d01-f93a0d553669

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. КИБЭВС	М.Б. Бардамова	Разработано, f30aa12e-80f6-4e6e-806e-baabff923c2a
Доцент, каф. КИБЭВС	О.В. Янущик	Разработано, 3a488733-1c52-4daf-94a3-dd2b9b9c6555

Согласована на портале № 56599