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 УР
_____Сенченко П.В.
«13» _____12_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	155	155	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
Контрольные работы	4	4	часов
Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
		5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	4	
Контрольные работы	4	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78938

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам теории множеств, алгебры высказываний, логике предикатов и теории алгоритмов как аппарата для построения моделей дискретных систем. В процессе изучения дисциплины студенты знакомятся со спецификой методов решения практических задач, предлагаемых различными разделами математической логики.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование у студента знаний основных понятий по теории множеств, алгебры высказываний, логике предикатов и теории алгоритмов как аппарата для построения моделей дискретных систем.
2. Освоение студентами математического аппарата математической логики с закреплением материала на конкретных примерах и прикладных задачах.
3. Обучение студентов владению методами решения задач определенного вида, связанных с формальным языком, логикой высказываний, теорией множеств и теорией алгоритмов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.03.
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		

Согласована на портале № 78938

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Знает методики анализа данных на основе математической логики для сбора и обработки информации
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников с применением математической логики и теории алгоритмов
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач с применением математической логики и теории алгоритмов
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 78938

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы логики, математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает основы математической логики
	ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением математической логики
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов	Владеет навыками построения моделей дискретных систем
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знает алгоритмические языки программирования, состав и структуру операционных систем, современные среды разработки программного обеспечения	Знает основы математической логики и теории алгоритмов
	ОПК-8.2. Умеет составлять алгоритмы, разрабатывать программы на алгоритмических языках программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули	Умеет составлять алгоритмы, разрабатывать программы на алгоритмических языках программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули с применением математической логики и теории алгоритмов
	ОПК-8.3. Владеет алгоритмическими языками программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программы	Владеет алгоритмическими языками программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программы с применением математической логики и теории алгоритмов
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 5 зачетных единиц, 180 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
		4 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	16	16
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12
Контрольные работы	4	4
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	155	155
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	137	137
Подготовка к контрольной работе	18	18
Подготовка и сдача экзамена	9	9
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

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	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Миссия математической логики	4	1	17	22	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
2 Краткая история логики		1	17	18	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
3 Основы теории множеств		1	17	18	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
4 Пропозициональная логика		1	17	18	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
5 Языки первого порядка		2	17	19	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
6 Аксиоматический метод		2	17	19	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
7 Математическое доказательство		1	17	18	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
8 Алгоритмы и вычислимые функции		2	18	20	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
9 Сложность вычислений		1	18	19	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
Итого за семестр	4	12	155	171	
Итого	4	12	155	171	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Согласована на портале № 78938

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Миссия математической логики	Логика. Математика. Софизмы и парадоксы. Математическая логика.	1	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
	Итого	1	
2 Краткая история логики	Становление логики. Начало математической логики. Математическая логика в своем блеске и великолепии.	1	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
	Итого	1	
3 Основы теории множеств	Интуитивная теория множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Отношения. Эквивалентность и порядок. Функции. Мощность множеств.	1	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
	Итого	1	
4 Пропозициональная логика	Высказывания и высказывательные формы. Язык логики высказываний. Тавтологии и равносильности. Логическое следствие.	1	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
	Итого	1	
5 Языки первого порядка	Предикаты и кванторы. Термы и формулы. Интерпретация формул. Формулы общезначимые, выполнимые, логически эквивалентные. Перевод с естественного языка на логический и обратно.	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
	Итого	2	
6 Аксиоматический метод	Предварительные понятия и простые примеры. Формальные аксиоматические теории. Исчисление высказываний. Аксиоматизация геометрии. Теории первого порядка. Аксиоматика Пеано. Аксиоматика Цермело—Френкеля.	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
	Итого	2	
7 Математическое доказательство	Индукция. Математическая индукция. Различные виды доказательств в математике. Компьютерные доказательства.	1	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
	Итого	1	
8 Алгоритмы и вычислимые функции	Понятие алгоритма и неформальная вычислимость. Частично рекурсивные функции. Машины Тьюринга. Тезис Черча. Некоторые алгоритмически неразрешимые проблемы.	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
	Итого	2	
9 Сложность вычислений	Асимптотические обозначения. Алгоритмы и их сложность. Сложность задач.	1	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
	Итого	1	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

5.3. Контрольные работы

Согласована на портале № 78938

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
2	Контрольная работа	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1
Итого за семестр		4	
Итого		4	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5.Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

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
4 семестр				
1 Миссия математической логики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа
	Итого	17		
2 Краткая история логики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа
	Итого	17		
3 Основы теории множеств	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа
	Итого	17		

Согласована на портале № 78938

4 Пропозициональная логика	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа
	Итого	17		
5 Языки первого порядка	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа
	Итого	17		
6 Аксиоматический метод	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа
	Итого	17		
7 Математическое доказательство	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	15	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа
	Итого	17		
8 Алгоритмы и вычислимые функции	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	16	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа
	Итого	18		
9 Сложность вычислений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	16	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Тестирование, Экзамен
	Подготовка к контрольной работе	2	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа
	Итого	18		
Итого за семестр		155		

Согласована на портале № 78938

	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
	Итого	164		

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.

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

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Тестирование, Экзамен
ОПК-8	+	+	+	Контрольная работа, Тестирование, Экзамен
УК-1	+	+	+	Контрольная работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Зюзьков В. М. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / Зюзьков В. М. - Томск : Эль Контент, 2015. — 236 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.2. Дополнительная литература

1. Перемитина Т. О. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / Перемитина Т. О. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. – 127 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Зюзьков В. М. Математическая логика и теория алгоритмов. Методические указания по организации самостоятельной работы: Методические указания / Зюзьков В. М., Шурыгин Ю. А. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 22 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной 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:

Согласована на портале № 78938

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Зюзьков В.М. Математическая логика [Электронный ресурс]: электронный курс / В.М. Зюзьков. - Томск: ТУСУР, ФДО, 2015. (доступ из личного кабинета студента) .

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

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. 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, 209 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.

8.3. 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.

Согласована на портале № 78938

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.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Миссия математической логики	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Краткая история логики	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Основы теории множеств	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 78938

4 Пропозициональная логика	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Языки первого порядка	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Аксиоматический метод	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Математическое доказательство	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Алгоритмы и вычислимые функции	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Сложность вычислений	ОПК-1, ОПК-8, УК-1	Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		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

Согласована на портале № 78938

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

Согласована на портале № 78938

1. Кто из древних ученых впервые сформулировал законы правильного логического мышления?
   1. Фалес.
   2. Пифагор.
   3. Аристотель.
2. Когда математики развили символическую логику, в которой вычисляемые символы заменили слова и утверждения?
   1. В 17 веке.
   2. В 18 веке.
   3. В 19 веке.
3. Как соотносятся логика и реальный мир?
   1. Реальный мир существует по законам логики.
   2. Реальный мир и логика независимы друг от друга.
   3. Логика – модель некоторых сторон существования человека в реальном мире.
4. В основе какого языка программирования лежат современные логические теории?
   1. Язык Пролог.
   2. Язык Паскаль.
   3. Язык C#.
5. Пусть A = {a, b, c, d, e} и заданы три отношения на A: {<a,a>, <a,b>, <b,c>, <b,d>, <c,e>, <e,d>, <c,a>}; {<a,b>, <b,a>, <b,c>, <b,d>, <e,e>, <d,e>, <c,b>}; {<a,b>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <d,d>, <a,c>, <c,a>}. Какое из этих отношений является симметричными?
   1. {<a,a>, <a,b>, <b,c>, <b,d>, <c,e>, <e,d>, <c,a>};
   2. {<a,b>, <b,a>, <b,c>, <b,d>, <e,e>, <d,e>, <c,b>};
   3. {<a,b>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <d,d>, <a,c>, <c,a>}.
6. Какая из следующих трех функций является инъективной?
   1. f: ZxZ → Z, <a,b> →a+b, Z - множество целых чисел;
   2. f: Z→ ZxZ, a→<a,a>;
   3. f: P(A) →N, f(X) = количество элементов в X, N – множество неотрицательных целых чисел, A – конечное множество.
7. У какой бинарной операции самый высокий приоритет?
   1. отрицания;
   2. конъюнкции;
   3. дизъюнкции.
8. Какое из повествовательных предложений является высказыванием?
   a) « Число 6 делится на 2 ».
   b) « y меньше 10 ».
   c) « x делится на 8 без остатка ».
9. Тождественно истинные формулы (тавтологии) это?
   1. Формулы, принимающие значение «ложь» на всех наборах логических переменных.
   2. Формулы, принимающие значение «ложь» на наборах из нулей.
   3. Формулы, принимающие значение «истина» на всех наборах логических переменных.
10. Когда две формулы называют равносильными?
    1. если все результирующие значения формул в истинностной таблице совпадают;
    2. если все значения формул в истинностной таблице равны 1;
    3. если все значения формул в истинностной таблице равны 0.
11. Пусть A – произвольное высказывание, И – любое истинное высказывание. Тогда истинностное значение высказывания A v И есть:
    1. Истина.
    2. Ложь.
    3. Противоположно A.
12. Какие пары формул действительно являются равносильностями?
    1. A v B = B &¬A .
    2. A v ¬A = ¬¬A .
    3. A v (B v C) = (A v B) v C.
13. Пусть A – произвольное высказывание, И – любое истинное высказывание, Л – любое ложное высказывание. Какая из формул тавтология? (В этих формулах пропозициональная переменная только A).

Согласована на портале № 78938

1. (А & Л) ~ И;
2. (А & Л) ~ Л;
3. (А & Л) ~ А.

14. n-местным предикатом называется:
    1. Булева функция f (x1, ..., xn) принимающая значение 0 на всех наборах.
    2. Функция P(x1, ..., xn), определенная на множестве M=M1xM2x...xMn и принимающая (логические) значения из множества {0,1}.
    3. n – строчка или кортеж.
15. Универсум – множество животных. Предикаты: A(x) = истина тогда и только тогда, когда животное x – человек. B(x) = истина тогда и только тогда, когда животное x – свинья. Выберите правильный перевод на язык логики предикатов: «Чтобы не быть человеком необходимо быть свиньей».
    1. Для любого x (A(x) &¬B(x));
    2. Для любого x (A(x) →¬B(x));
    3. Для любого x (¬A(x) →B(x)).
16. Универсум – множество людей. Предикаты: A(x) = истина тогда и только тогда, когда человек x – лысый. B(x) = истина тогда и только тогда, когда человек x нуждается в расческе. Выберите правильный перевод на язык логики предикатов. «Ни одному лысому не нужна расческа».
    1. Для любого x (A(x) &¬B(x));
    2. Для любого x (A(x) →¬B(x));
    3. Для любого x (A(x) →¬B(x)).
17. Какое понятие не является исходным в определении формальной аксиоматической теории, определяется через исходные понятия?
    1. Алфавит.
    2. Аксиома.
    3. Теорема.
18. Какую мощность имеет канторово множество?
    1. Счетную.
    2. Континуум.
    3. Промежуточную мощность между счетной и континуум.
19. Задачи какой сложности являются труднорешаемыми?
    1. Линейные.
    2. Полиномиальные.
    3. Экспоненциальные .
20. Машина Тьюринга состоит из:
    1. Ленты, считывающей головки, устройства управления и внутренней памяти.
    2. Ленты, считывающей головки, устройства управления и внешней памяти.
    3. Ленты, считывающей головки, устройства запоминания и внутренней памяти.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Какой логический закон описывается в цитате из Джеймса Тёрбера «Если вы можете трогать часы и никогда не завести их, то вы можете завести часы, их не трогая»?
    1. Закон противоречия.
    2. Модус поненс.
    3. Закон контропозиции.
2. Кто из математиков открыл теорию множеств?
    1. Д. Буль.
    2. Г. Фреге.
    3. Г. Кантор.
3. На множестве A = {a, b, c, d, e} заданы три отношения, какое из трех отношений, заданных на множестве A будет рефлексивным?
    1. {<a, a>, <b,b>, <c,c>};
    2. {<a,b>, <b,a>, <b,c>,<b,d>, <e,e>, <d,e>, <c,b>};
    3. {<a,b>, <a,a>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <c,c>, <d,d>, <a,c>, <c,a>}.
4. На множестве A = {1,2,3} заданы три отношения, какое из трех отношений, заданных на

множестве A будет антисимметричным?
1. {<1,1>, <1,2>, <2,3>, <3,1>};
2. {<1,1>, <1,2>, <2,3>, <3,2>};
3. {<1,1>, <1,2>, <2,3>, <3,3>}.

5. Какое утверждение является правильны?
   1. Отношение r на множестве X будет рефлексивным, если для любого элемента x из множества X не выполняется x r x.
   2. Отношение r на множестве X будет симметричным, если для любых x, y из множества X из x r y не следует y r x.
   3. Отношение r на множестве X будет транзитивным, если нет таких x, y, z из множества X, что x r y и y r z.
6. Какое из приведенных ниже отношений является отношением линейного порядка на множестве A = {a, b, c}?
   1. {<a,a>, <b,b>, <c,c>, <a,c>, <b,c>};
   2. {<a,a>, <b,b>, <c,c>, <a,c>, <b,c>, <a,b>};
   3. {<a,a>, <b,b>, <c,c>, <c,a>, <b,c>,<a,b>}.
7. Какое из отображений будет инъекцией?
   1. Каждому человеку ставится в соответствие его мать.
   2. Каждому человеку ставится в соответствие его год рождения.
   3. f(x) = 2x+5.
8. В каком случае два множества A и B имеют одинаковую мощность?
   1. существует инъекция A в B;
   2. существует биекция A на B;
   3. существует сюръекция A на B.
9. Пусть А – произвольное высказывание, Л – любое ложное высказывание. Тогда чему будет равно истинностное значение высказывания А & Л?
   1. Истина.
   2. Ложь.
   3. Такое же, как у А.
10. Пусть А – произвольное высказывание, И – любое истинное высказывание, Л – любое ложное высказывание. Какая из формул тавтология? (В этих формулах пропозициональная переменная только А).
    1. (А & И) ~ И.
    2. (А & И) ~ Л.
    3. (А & И) ~ А.

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Темы для текстовой контрольной работы.

1. Операции с множествами.
2. Отношения.
3. Отображения.
4. Эквивалентность и порядок.
5. Логика высказывания.
6. Переводы с естественного языка на формальный и обратно.
7. Предикаты и интерпретация.
8. Математическая индукция.
9. Сравнение скорости роста.

Тестовые задания.

Математическая логика.

1. Какое из приведенных ниже отношений является транзитивным отношением на множестве A = {a, b, c, d, e}?
   1. {<a,b>, <b,a>, <b,c>, <b,d>, <e,e>, <d,e>, <c,b>};
   2. {<a,b>, <a,a>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <c,c>, <d,d>, <a,c>, <c,a>};
   3. {<a,b>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <d,d>, <a,c>, <c,a>}.
2. Какое из приведенных ниже отношений является транзитивным отношением на множестве A = {1, 2, 3}?
   1. {<2,2>, <1,3>, <3,1>, <3,3>};

Согласована на портале № 78938

2. {<1,1>, <1,2>, <1,3>, <3,2>};
3. {<1,1>, <1,2>, <2,3>, <3,3>};

3. Пусть на множестве целых положительных чисел задано отношение n r m < = > n≥ m. Какое свойство не выполняются для отношения n r m, чтобы r было отношением эквивалентности?
   1. рефлексивность;
   2. симметричность;
   3. транзитивность.
4. Какое из отображений будет сюръекцией?
   1. каждому человеку ставится в соответствие его мать (отображение из множества людей во множество матерей);
   2. каждому человеку ставится в соответствие его год рождения;
   3. каждому человеку ставится в соответствие его отец (отображение из множества людей во множество людей).
5. Раймонд Смаллиан встретил на острове рыцарей и лжецов человека, который произнес высказывание: «Я рыцарь или 2x2 = 4».Кто этот человек?
   1. Рыцарь.
   2. Лжец.
   3. Он или рыцарь, или лжец. Точно сказать нельзя.
6. Какая из формул является равносильностью?
   1. A & B = B v ¬A .
   2. A & ¬A = ¬¬A .
   3. A & (B & C) = (A & B) & C.
7. Пусть А – произвольное высказывание, И – любое истинное высказывание, Л – любое ложное высказывание. Какая из формул тавтология? (В этих формулах пропозициональная переменная только А).
   1. (А & Л) ~ И.
   2. (А & Л) ~ Л.
   3. (А & Л) ~ А.
8. Универсум – множество людей. Предикаты: L(x) = истина тогда и только тогда, когда человек x – ученик нашего класса. T(x) = истина тогда и только тогда, когда человек x поехал в Москву. P(x) = истина тогда и только тогда, когда человек x поехал в Париж. Выберите правильный перевод на язык логики предикатов. «Никто из нашего класса не поехал ни в Москву и ни в Париж»?
   1. Для любого x (L (x) →(¬T(x) &¬P(x))).
   2. Для любого x (L (x) &¬(T(x) &P(x))).
   3. Для любого x (L (x) &(T(x) &P(x))).
9. Рассуждения какого вида являются математическими объектами?
   1. Интуитивное.
   2. Формальное.
   3. Индуктивное.
10. Задачи какой сложности являются труднорешаемыми?
    1. Линейные.
    2. Полиномиальные.
    3. Экспоненциальные.

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.

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;

Согласована на портале № 78938

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 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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;

– 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;

Согласована на портале № 78938

– 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 № 78938

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 11 от «23» 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Заведующий кафедрой, каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Заведующий кафедрой, каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. АСУ	А.В. Афонасенко	Разработано, 3637ce12-0eda-48aa-8bb6-b63b266ef744

Согласована на портале № 78938