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
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизации технологических процессов и производств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Зачёт с оценкой: 4 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 52970

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. КСУП	_____	В. М. Зюзьков
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС	_____	М. В. Черкашин
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	Н. Ю. Хабибулина
Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	В. П. Коцубинский

Согласована на портале № 52970

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Обучение логическому методу.

Формирование строгой дисциплины мышления (приверженность к порядку и способность следовать этому порядку).

Достижение данных целей формирует способность к самоорганизации и самообразованию и способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

1.2. Задачи дисциплины

– Освоить формальный язык математической логики для математических утверждений (язык логики предикатов).

– Освоить различные формализации понятий алгоритма и вычислимой функции.

– Освоить основные знания о сложности алгоритмов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» (Б1.Б.03.05) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика, Объектно-ориентированное программирование, Программирование, Теория вероятностей и математическая статистика, Философия.

Последующими дисциплинами являются: Математические основы теории систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию ;

– ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами ;

– ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Миссию математической логики; формальный язык математической логики (язык логики предикатов) для записи математических утверждений; основные понятия теории множеств; основные понятия формальных (аксиоматических) теорий; формальные представления алгоритмов и вычислимых функций; знать различные виды доказательств; знать основные понятия сложности алгоритмов и задач.

– **уметь** отличать бессмысленные утверждения от осмысленных утверждений; отличать истинные утверждения от ложных утверждений; отличать доказанные утверждения от недоказанных утверждений; применять основные результаты логики высказываний на практике; понимать доказательства; определять сложность алгоритмов и сравнивать алгоритмы по сложности.

– **владеть** способностью переводить утверждения с естественного языка на формальный язык и обратно; методами математической логики, необходимой для программирования и доказательств.

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
		4 семестр

Согласована на портале № 52970

Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Подготовка к контрольным работам	4	4
Выполнение индивидуальных заданий	24	24
Проработка лекционного материала	22	22
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	22	22
Всего (без экзамена)	144	144
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
4 семестр					
1 Миссия математической логики	4	4	8	16	ОК-5
2 Основы теории множеств	12	16	24	52	ПК-19, ПК-20
3 Пропозициональная логика	4	8	8	20	ОК-5, ПК-20
4 Языки первого порядка	4	4	8	16	ОК-5, ПК-20
5 Аксиоматический метод	4	0	8	12	ОК-5, ПК-19, ПК-20
6 Математическое доказательство	4	0	8	12	ОК-5, ПК-19
7 Алгоритмы и сложность вычислений	4	4	8	16	ПК-19
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

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)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Миссия математической логики	Введение в математическую логику Кратkаяистория логики	4	ОК-5
	Итого	4	
2 Основы теории	Интуитивная теория множеств Операции	12	ПК-19, ПК-20

Согласована на портале № 52970

множеств	надмножествами Отношения Эквивалентность ипорядок Функции		
	Итого	12	
3 Пропозициональная логика	Высказывания и высказывательные формы Языклогики высказываний Тавтологии иравносильности	4	ОК-5, ПК-20
	Итого	4	
4 Языки первого порядка	Предикаты и кванторы Термы и формулыОбщезначимые и выполнимые формулы Перевод с естественного языка на логический и обратно	4	ОК-5, ПК-20
	Итого	4	
5 Аксиоматический метод	Предварительные понятия и простые примерыФормальные аксиоматические теории Исчислениевысказываний Теории первого порядкаАксиоматизации геометрии Арифметика Пеано	4	ОК-5, ПК-19, ПК-20
	Итого	4	
6 Математическое доказательство	Индукция Математическая индукция Различныевиды доказательств в математике Компьютерныедоказательства	4	ОК-5, ПК-19
	Итого	4	
7 Алгоритмы и сложность вычислений	Частично-рекурсивные функции Другиеформализации алгоритма Алгоритмическинеразрешимые проблемы Сложность алгоритмовСложность задач	4	ПК-19
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

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

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Математика	+	+	+	+	+	+	+
2 Объектно-ориентированное программирование							+
3 Программирование			+	+		+	+
4 Теория вероятностей и математическая статистика		+					
5 Философия	+				+	+	
Последующие дисциплины							

Согласована на портале № 52970

1 Математические основы теории систем		+	+	+			

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОК-5	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Зачёт с оценкой
ПК-19	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Зачёт с оценкой
ПК-20	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Зачёт с оценкой

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)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Миссия математической логики	Решение логических задач	4	ОК-5
	Итого	4	
2 Основы теории множеств	Алгебра множеств. Задачи с отношениями. Задачис функциями	16	ПК-19, ПК-20
	Итого	16	
3 Пропозициональная логика	Определение истинности и преобразованияформул логики высказываний	8	ОК-5, ПК-20
	Итого	8	
4 Языки первого порядка	Переводы с естественного языка наматематический и обратно	4	ОК-5, ПК-20
	Итого	4	
7 Алгоритмы и сложность вычислений	Задачи на сложность алгоритмов	4	ПК-19
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 52970

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Миссия математической логики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ОК-5	Зачёт с оценкой, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
2 Основы теории множеств	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ПК-19, ПК-20	Зачёт с оценкой, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Выполнение индивидуальных заданий	8		
	Итого	24		
3 Пропозициональная логика	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОК-5, ПК-20	Зачёт с оценкой, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	8		
4 Языки первого порядка	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОК-5, ПК-20	Зачёт с оценкой, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	8		
5 Аксиоматический метод	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОК-5, ПК-19, ПК-20	Зачёт с оценкой, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	8		
6 Математическое доказательство	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ОК-5, ПК-19	Зачёт с оценкой, Отчет по индивидуальному зада-

Согласована на портале № 52970

	Проработка лекционного материала	2		нию, Тест
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	8		
7 Алгоритмы и сложность вычислений	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ПК-19	Зачёт с оценкой, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	8		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

10. Курсовой проект / курсовая работа

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
4 семестр				
Зачёт с оценкой	10	10	10	30
Отчет по индивидуальному заданию	15	18	17	50
Тест	7	7	6	20
Итого максимум за период	32	35	33	100
Нарастающим итогом	32	67	100	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.

Согласована на портале № 52970

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	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)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. М. Зюзьков - 2015. 236 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5988 (дата обращения: 17.11.2021).

2. 2. Зюзьков В.М. Введение в математическую логику [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Томск : Издательский дом ТГУ, 2017. - 258 с. ISBN 978-5-94621-617-3 — Режим доступа: http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000581547 (дата обращения: 17.11.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Клини С.К. Математическая логика: Пер. англ. - 3-е изд.,стереотип. - М. : КомКнига, 2007 ; М.: УРСС, 2007. 480 с. ISBN 978-5-484-00802-5 (20 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. В. М. Зюзьков. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учебное методическое пособие. Томский государственный университет систем управления и радио-электроники. - Томск, 2007. - 101 с. (35 экз.) (самостоятельная работа стр. 5-59) (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

2. В. М. Зюзьков. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учебное методическое пособие. Томский государственный университет систем управления и радио-электроники. - Томск, 2007. - 101 с. (35 экз.) (для практических занятий: стр. 60-100): Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

3. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: Учебное методическое пособие / В. М. Зюзьков - 2015. 80 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6516 (дата обращения: 17.11.2021).

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.

Согласована на портале № 52970

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (со свободным доступом)
2. http://protect.gost.ru/
3. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya
4. https://elibrary.ru/defaultx.asp.
5. http://www.tehnorma.ru/

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

Лекционная аудитория с интерактивным проектором и маркерной доской

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 127 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Доска маркерная;
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU;
- Интерактивная доска SCREENMEDIA;
- Мультимедийный проектор VIVITEK D557W;
- Сервер S1;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 125 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 52970

– Google Chrome
– Microsoft Windows XP

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

Вопрос 1.

Выберите верное утверждение.

Рассуждение правильно с точки зрения логики только тогда, когда исходные посылки истинны.

Согласована на портале № 52970

Логическими рассуждениями можно получить истину, даже если исходные посылки ложны.

Логическое рассуждение в любой предметной области требует достаточные знания этой предметной области.

Если рассуждая, мы приходим к правильному выводу, то рассуждение было логически правильно.

Вопрос 2.

Выберите верное утверждение.

Естественный язык всегда проще формального.

Дедукция всегда дает верный результат.

Индукция не используется в точных науках.

Чтобы человек стал успешным в жизни, он не обязан всегда логически правильно рассуждать.

Вопрос 3

Какие задачи решает математическая логика?

Создание формальных языков и методов в логике, более точных и эффективных, чем использовавшихся до этого.

Удовлетворение естественного философского интереса к основаниям математики и расширение нашего понимания математики, ее возможностей и ограничений как науки.

Исследование в области компьютерных наук (computer science).

Исследование реального мира.

Вопрос 4.

Как соотносятся логика и реальный мир?

Реальный мир существует по законам логики.

Реальный мир и логика независимы друг от друга.

Логика – модель некоторых сторон существования человека в реальном мире.

Логика изучает все возможные миры.

Вопрос 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?

Вопрос 6

Пусть A = {a, b, c, d, e} и заданы три отношения на A:

{<a,b>, <b,a>, <b,c>, <b,d>, <e,e>, <d,e>, <c,b>};

{<a,b>, <a,a>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <c,c>, <d,d>, <a,c>, <c,a>};

{<a,b>, <b,c>, <b,b>, <e,e>, <b,a>, <c,b>, <d,d>, <a,c>, <c,a>}.

Какое из этих отношений является транзитивными?

Вопрос 7

Какие из приведенных ниже отношений являются отношением частичного порядка на A = {a,b,c,d}?

{<a,a>, <b,b>, <c,c>, <d,d>, <a,c>, <b,c>, <c,d>, <a,d>, <b,d>};

{<a,a>, <b,b>, <c,c>, <d,d>, <a,b>, <b,c>, <c,d>, <d,a>};

{<a,a>, <b,b>, <c,c>, <d,d>, <a,b>, <b,c>, <c,d>, <a,c>, <a,d>, <b,d>};

Вопрос 8

Какие утверждения верны?

Обратное отношение для отношения эквивалентности – отношение эквивалентности;

Обратное отношение для функции – функция;

Композиция двух функций – функция.

Вопрос 9

Пусть А – произвольное высказывание, Л – любое ложное высказывание.

Согласована на портале № 52970

Тогда истинностное значение высказывания А или Л есть
Истина
Ложь
Такое же, как у А
Противоположно А
Вопрос 10
Пусть А – произвольное высказывание, Л – любое ложное высказывание.
Тогда истинностное значение высказывания А или Л есть

Истина
Ложь
Такое же, как у А
Противоположно А
Вопрос 11
Пусть А – произвольное высказывание, И – любое истинное высказывание.
Тогда истинностное значение высказывания А эквиваленция И есть

Истина
Ложь
Такое же, как у А
Противоположно А
Вопрос 12
Пусть А – произвольное высказывание, И – любое истинное высказывание.
Тогда истинностное значение высказывания "из А следует И" есть

Истина
Ложь
Такое же, как у А
Противоположно А
Вопрос 13
Раймонд Смаллиан встретил на острове рыцарей и лжецов человека, который произнес высказывание:
«2 + 2 = 4 тогда и только тогда, когда я лжец».
Кто этот человек?
Рыцарь
Лжец
Он или рыцарь, или лжец. Точно сказать нельзя.
Он не может быть ни рыцарем, ни лжецом
Вопрос 14
Раймонд Смаллиан встретил на острове рыцарей и лжецов человека, который произнес высказывание:
«Если 2 + 2 = 4, то я лжец».
Кто этот человек?

Рыцарь
Лжец
Он или рыцарь, или лжец. Точно сказать нельзя.
Он не может быть ни рыцарем, ни лжецом
Вопрос 15
Раймонд Смаллиан встретил на острове рыцарей и лжецов человека, который произнес высказывание:
«2 + 2 = 4 тогда и только тогда, когда я лжец».
Кто этот человек?

Согласована на портале № 52970

Рыцарь
Лжец
Он или рыцарь, или лжец. Точно сказать нельзя.
Он не может быть ни рыцарем, ни лжецом
Вопрос 16
Раймонд Смаллиан встретил на острове рыцарей и лжецов человека, который произнес высказывание:
«Я лжец или на острове живут рыцари».
Кто этот человек?

Рыцарь
Лжец
Он или рыцарь, или лжец. Точно сказать нельзя.
Он не может быть ни рыцарем, ни лжецом
Вопрос 17
Какие утверждения правильны?
Любую общерекурсивную функцию можно определить без минимизации.
Функция Аккермана растет с увеличением аргументов быстрее любой примитивно рекурсивной функции.
Функция Аккермана не является примитивно рекурсивной.
При построении функция Аккермана определяется через рекурсию. Он или рыцарь, или лжец. Точно сказать нельзя.
Он не может быть ни рыцарем, ни лжецом
Вопрос 18
Какие утверждения правильны?
Первые серьезные результаты в теории алгоритмов А. Черч сделал до изобретения компьютеров.
Д. Гильберт доказал неполноту математики.
Трактат Н. Бурбаки «Начала математики» рассчитан на первоначальное обучение математики.
Б. Рассел обнаружил парадокс в теории множеств Кантора.
Вопрос 19
Следующие утверждения говорят о формальных аксиоматических теориях.
Какие утверждения правильны?
Теорию Т можно считать формальной, если построен алгоритм для проверки правильности рассуждений с точки зрения принципов теории Т.
Стандарт правильности рассуждений для теории Т определен настолько точно, что проверке правильности готовых доказательств можно передать компьютеру.
Если поиск доказательства теорем теории нельзя передать компьютеру, то она не является формальной аксиоматической.
Вопрос 20
Раймонд Смаллиан встретил на острове рыцарей и лжецов человека, который произнес высказывание:
«Я рыцарь или на острове живут только рыцари».
Кто этот человек?
Рыцарь
Лжец
Он или рыцарь, или лжец. Точно сказать нельзя.
Он не может быть ни рыцарем, ни лжецом

14.1.2. Темы индивидуальных заданий

Перевести на формальный язык (обязательно указываете универсум).
Ни одному лысому не нужна расческа.
Все мои тетки не справедливы.
Ни один кошмарный сон не приятен.

Согласована на портале № 52970

Все битвы сопровождаются страшным шумом.

Перевести на формальный язык (обязательно указываете универсум).

Тот, кто может укрощать крокодилов, заслуживает уважения.

Ни одна лягушка не имеет поэтической внешности.

Всякий орел умеет летать.

Некоторые свиньи не умеют летать.

Перевести на формальный язык (обязательно указываете универсум).

Некоторые цыплята не кошки.

Точки A, B, C являются вершинами равнобедренного треугольника.

Иванов, Петров, Васильев и Сидоров могут вытащить эту машину из ямы, если они трезвы и видят бутылку.

Иванов, Петров, Васильев и Сидоров не могут решать квадратные уравнения, даже если они трезвы, но видят бутылку.

Перевести на формальный язык (обязательно указываете универсум).

Не все, что рассказывал барон К. Ф. И. Фон Мюнхгаузен, ложь.

Некоторые людоеды – плохие люди.

Некоторые финансисты – мошенники, но не все.

Прапорщики любят порядок, и не только они.

Является ли тавтологией формула (p->q) V ((p&r) -> (q&r))?

Является ли тавтологией формула ((p&q) ->r) ~ (p-> (q&r))?

Является ли тавтологией формула (AVB) & ((BVC) & (AVC)) ?

Что можно сказать об истинностном значении высказывания p-> (neg r->neg q), если p -> (q->r) имеет значение истина?

Формула ((p->q)&(p->r)&neg r) -> neg p является ли тавтологией?

Что можно сказать об истинностном значении высказывания p -> v, если формулы (p V q) -> (r V s) и (s V r) -> v истинны?

Является ли тавтологией формула (p->q) V ((p&r) -> (q&r))?

Является ли тавтологией формула (A -> (B -> C)) -> ((A -> B) -> (A -> C)) ?

Докажите равносильность (без таблиц истинности и не используя основные равносильности):

A -> B ~ neg A ->B ~ neg(A & neg B).

Является ли тавтологией формула (P->Q) ->((P->(Q->R)) ->(P->R))?

Для бинарного отношения x*y >1, определенного на множестве R вещественных чисел, выясните какими свойствами оно обладает (рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность) и какими не обладает.

Для бинарного отношения f между элементами множеств A = {1,2,3,4,5}, B = {{1}, {1,2}, {2,5},{3}},

a f X = a принадлежит X, найдите область определения и область значений.

15. Для бинарного отношения x f y = "x + y делится нацело на 3", определенного на множестве Z целых чисел, выясните какими свойствами оно обладает (рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность) и какими не обладает.

Для бинарного отношения x f y = «y = |x|», определенного на множестве вещественных чисел, выясните какими свойствами оно обладает (рефлексивность, симметрич-ность, антисимметричность, транзитивность) и какими не обладает.

Для бинарного отношения x f y = "y делится нацело на x и x<y", определенного на множестве положительных целых чисел, выясните какими свойствами оно обладает (рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность) и какими не обладает.

Для бинарного отношения x f y ="y и x имеют общий делитель >1", определенного на множестве положительных целых чисел, выясните какими свойствами оно обладает (рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность) и какими не обладает.

Для бинарного отношения x F y = "3y = 2x", определенного на множестве положительных целых чисел, выясните какими свойствами оно обладает (рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность) и какими не обладает.

Согласована на портале № 52970

Какие обратные отношения к следующим отношениям:
Быть мужем.
Быть начальником.
y = a*x.
Быть братом.
Быть братом или сестрой.
Любить.

Построить композицию следующих отношений («Быть А» означает «x является А для y»)/
Быть соседом, быть другом;
Быть другом, быть соседом;
Быть мужем, быть отцом;
Докажите, что композиция инъективных отображений - инъективное отображение.

Докажите, что композиция сюръективных отображений – сюръективное отображение.

14.1.3. Вопросы для зачёта с оценкой

1. Разбиения множеств. Связь разбиения множества и отношения эквивалентности. Теоремы с доказательствами. Фактор–множество.

2. Определение функции. N-местные функции. Инъективность, сюръективность и биективность. Примеры. Теорема о композиции двух функций (с доказательством).

3. Обратное отображение. Теорема о существовании обратного отображения (с доказа-тельством). Примеры.

4. Равномощность множеств. Примеры. Теорема Кантора–Бернштейна. Определение Рассела конечных и бесконечных множеств.

5. Счетные множества. Теорема (с доказательством):

а) подмножество счетного множества конечно или счетно;

б) всякое бесконечное множество содержит счетное подмножество

6. Теорема (с доказательством): объединение счетного числа счетных множеств счетно.

7. Мощность континуума. Доказательство теоремы, о том, что отрезок равномощен множеству всех бесконечных последовательностей нулей и единиц. Теорема об отношении между мощностями самого множества и его множества–степени.

8. Интерпретация теории с языком первого порядка. Модель множества формул. Модель теории. Общезначимые формулы.

9. Логическое следствие и логическая эквивалентность формул. Семантическая непротиворечивость теории. Формальная непротиворечивость теории. Связь между двумя ви-дами непротиворечивости.

10. Математическая индукция. Индуктивные определения. Принцип индукции по построению объекта. Пример доказательства с математической индукцией.

11. Определение полноты и разрешимости формальной теории. Определение исчисления высказываний. Теорема о дедукции.

12. Полнота исчисления высказываний. Разрешимость и непротиворечивость исчисления высказываний. О различных аксиоматизациях исчисления высказываний.

13. Доказательство теоремы: если теория первого порядка формально противоречива, то в ней выводима любая формула. Непротиворечивость, полнота и неразрешимость исчисления предикатов.

14.. Классические методы доказательства. Неформальное определение доказательства. Использование доказательства в математике. Виды доказательств.

15. Доказательство с использование теоремы о дедукции. Доказательство импликаций с помощью контропозиций. Пример доказательства. Доказательство контрпримером.

16. Тезис Чёрча. Некоторые алгоритмически неразрешимые проблемы.

17. Асимптотическая временная сложность алгоритмов. Сложность задач.

18. Классификация задач по их сложности. Задачи полиномиальной сложности и задачи экспоненциальной сложности. Задачи, не попадающие ни в класс E, ни в класс P.

19. Что такое логика и математическая логика? Две основные задачи математической логи-

Согласована на портале № 52970

ки. Значение математической логики для программирования. Зачем мы должны изучать математическую логику.

20. Парадоксы. Парадокс лжеца. Парадокс Сократа и Платона. Парадокс Берри. Парадокс брадобрея.

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 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 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:

Согласована на портале № 52970

- 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 № 52970