МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе

_____
(подпись, ФИО)
«____»_____20__г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Математическая логика

УГСН	09.00.00 Информатика и вычислительная техника
Направление подготовки (специальность)	09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.04 Программная инженерия, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	*Бакалавр*
Форма обучения	*Очная*
Год начала подготовки	*2024*
Объем дисциплины, ч. / з.е. / недели	*108/3/2*
Образовательные технологии	*Традиционные*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Семестр 1: Экзамен*
Подразделение – разработчик	*Кафедра «Информатика и вычислительная техника»*

Самара 2024

Математическая логика

Разработчик

Разработчик РПМ
Прохорова Ольга Витольдовна
Руководитель подразделения
Чуваков Александр Владимирович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место модуля в структуре образовательной программы 3

3. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4

4. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5

4.1. Содержание лекционных занятий 6

4.2. Содержание лабораторных занятия 7

4.3. Содержание практических занятий 8

4.4. Содержание самостоятельной работы 9

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю 9

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю 10

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Фонд оценочных средств 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.
		ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.
		ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.
		ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.

2. Место модуля в структуре образовательной программы

Модуль входит в Обязательную часть.

Входные требования: *Последующие осваиваемые модули:* Теория вероятностей и математическая статистика, Численные методы, Дискретная математика, Приложения теории графов,

Дифференциальная геометрия и тензорная алгебра, Математические методы прогнозирования, Теория информации, Метрология и радиоизмерения.

3. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	В том числе часов в электронной форме	В том числе часов в форме практической подготовки	Семестр 1 часов/часов в электронной форме/в форме практической подготовки
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	**48**	**0**	**0**	**48**
лекционные занятия (ЛЗ)	16	0	0	16
лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
практические занятия (ПЗ)	32	0	0	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	**3**	**0**	**0**	**3**
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**57**	**0**	**0**	**57**
Подготовка к практическим занятиям	*21*	*0*	*0*	*21*
Подготовка к экзамену	*36*	*0*	*0*	*36*
ИТОГО: час.	**108**	**0**	**0**	**108**
ИТОГО: з.е.	**3.0**	**0.0**	**0.0**	**3.0**

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

Таблица 4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	**ЛР**	**ПЗ**	**СРС**	**Всего часов**
1.	Логика высказываний.	2	0	8	17	27
2.	Алгебра логики.	4	0	16	10	30
3.	Применение исчисления высказываний.	2	0	0	10	12
4.	Теория алгоритмов.	4	0	8	10	22
5.	Логика предикатов.	4	0	0	10	14
	КСР					*3*
	Итого:	*16*	*0*	*32*	*57*	*108*

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 4.1

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
Семестр 1					
1.	Логика высказываний.	Формальная система исчисления высказываний.	1.1.1 Язык исчисления высказываний. 1.1.2 Операции над высказываниями. 1.1.3 Система аксиом и правил вывода. 1.1.4 Представление формул. 1.1.5 Эквивалентность высказываний. 1.1.6 Правила исчисления. 1.1.7 Формы представления высказываний. 1.1.8 Контактные схемы.	2	0
2.	Алгебра логики.	Законы алгебры логики.	2.1.1 Основные положения алгебры логики. 2.1.2 Основные функции алгебры логики. 2.1.3 Суперпозиция функций АЛ. 2.1.4 Таблицы истинности функций АЛ. 2.1.5 Законы АЛ.	2	0
3.	Алгебра логики.	Булевы функции. Минимизация нормальных форм.	2.2.1 Булевы функции. 2.2.2 Нормальные формы и полиномы. 2.2.3 Полином Жегалкина, его свойства.2.2.4 Методы минимизации ДНФ и КНФ. 2.2.5 Карты Карно.	2	0
6.	Применение исчисления высказываний.	Электрические и комбинационные схемы.	4.1.1 Соответствие между пропозиционной формой и электрической схемой. 4.1.2 Комбинационные схемы. 4.1.3 Принципы построения комбинационных схем.	2	0
7.	Теория алгоритмов.	Понятие алгоритма. Свойства алгоритма.	5.1.1 Теория алгоритмов, истоки. 5.1.2 Методы вычислений. 5.1.3 Алгоритмически неразрешимые проблемы. 5.1.4 Направления развития теории алгоритмов. 5.1.5 Определение алгоритма. 5.1.6 Характерные черты алгоритма.	2	0
8.	Теория алгоритмов.	Сложность алгоритмов. Машины Тьюринга.	5.2.1 Классы сложности алгоритмов. 5.2.2 Анализ трудоемкости алгоритмов. 5.2.3 Математические приложения теории алгоритмов. 5.2.4 Определение машины Тьюринга. 5.2.5 Рекурсивные функции.	2	0
4.	Логика предикатов.	Предикаты и операции над ними.	3.1.1 Формы представления. 3.1.2 Операции над предикатами.: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквиваленция. 3.1.3 Константы, термы, сигнатура, атомарная формула.	2	0
5.	Логика предикатов.	Формулы логики первого порядка. Кванторы.	3.2.1 Свободные и связанные переменные. 3.2.2 Интерпретация в логике первого порядка. 3.2.3 Равносильность. 3.2.4 Законы логики первого порядка. 3.2.5 Логическое следствие. 3.2.6 Квантор всеобщности, квантор существования. 3.2.7 Применение кванторов при построении умозаключений.	2	0
			Итого за семестр:	*16*	*0*
			Итого:	**16**	**0**

4.2. Содержание практических занятий

Таблица 4.3

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количествочасов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
Семестр 1						
1.	Логика высказываний.	Исчисление высказываний.	Запись рассуждений в виде последовательности формул логики высказываний.	2	0	*0*
2.	Логика высказываний.	Исчисление высказываний.	Определение эквивалентности формул в задачах.	2	0	*0*
3.	Логика высказываний.	Исчисление высказываний.	Определение тождественно истинности формул.	2	0	*0*
4.	Логика высказываний.	Исчисление высказываний.	Доказательство логического следования формул в задачах.	2	0	*0*
5.	Алгебра логики.	Булевы функции.	Построение таблиц истинности булевых функций, заданных формулой.	2	0	*0*
6.	Алгебра логики.	Булевы функции.	Построение таблиц функций, являющихся суперпозицией заданных функций.	2	0	*0*
7.	Алгебра логики.	Булевы функции.	Для заданных функций определение существенных и фиктивных переменных.	2	0	*0*
8.	Алгебра логики.	Булевы функции.	Выражение функций формулами, содержащими только существенные переменные.	2	0	*0*
9.	Алгебра логики.	Нормальные формы и полиномы.	Разложение заданных функций по требуемым переменным.	2	0	*0*
10.	Алгебра логики.	Нормальные формы и полиномы.	Для функций заданных векторно найти полином функции и СДНФ.	2	0	*0*
11.	Алгебра логики.	Минимизация нормальных форм. Комбинационные схемы.	Для заданной функции векторно найти СДНФ, СКНФ найти сокращенную ДНФ, с помощью карт Карно найти минимальную ДНФ. Построение комбинационных схем.	4	0	*0*
12.	Теория алгоритмов.	Теория алгоритмов.	Построение машин Тьюринга для распознавания цепочек заданного формального языка.	4	0	*0*
13.	Теория алгоритмов.	Рекурсивные функции.	Для заданных функций g(x), h(x, y, z) Найти функцию f(x, y) по схеме примитивной рекурсии.	4	0	*0*
			Итого за семестр:	*32*	*0*	*0*
			Итого:	**32**	**0**	***0***

4.3. Содержание самостоятельной работы

Таблица 4.4

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 1			
Логика высказываний.	Подготовка к практическим занятиям	Язык исчисления высказываний. Система аксиом и правил вывода. Правила исчисления. Эквивалентность формул и доказательство эквивалентности.	11
Логика высказываний.	Подготовка к экзамену	Язык исчисления высказываний. Операции над высказываниями. Система аксиом и правил вывода. Представление формул. Эквивалентность высказываний. Правила исчисления. Формы представления высказываний. Контактные схемы.	6
Алгебра логики.	Подготовка к практическим занятиям	Булевы функции. Нормальные формы и полиномы. Полином Жегалкина, его свойства. Методы минимизации ДНФ и КНФ. Карты Карно.	5
Алгебра логики.	Подготовка к экзамену	Основные положения алгебры логики (АЛ). Основные функции алгебры логики. Суперпозиция функций АЛ. Таблицы истинности функций АЛ. Законы АЛ. Булевы функции. Нормальные формы и полиномы. Полином Жегалкина, его свойства. Методы минимизации ДНФ и КНФ. Кар-ты Карно.	5
Применение исчисления высказываний.	Подготовка к экзамену	Соответствие между про-позиционной формой и электрической схемой. Комбинационные схемы. Принципы построения комбинационных схем.	10
Теория алгоритмов.	Подготовка к практическим занятиям	Классы сложности алгоритмов. Анализ трудоемкости алгоритмов. Математические приложения теории алгоритмов. Определение машины Тьюринга. Рекурсивные функции.	5
Теория алгоритмов.	Подготовка к экзамену	Теория алгоритмов, истоки. Методы вычислений. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Направления развития теории алгоритмов. Определение алгоритма. Характерные черты алгоритма. Классы сложности алгоритмов. Анализ трудоемкости алгоритмов. Математические приложения теории алгоритмов.	5
Логика предикатов.	Подготовка к экзамену	Формы представления. Операции над предикатами.: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквиваленция. Константы, термы, сигнатура, атомарная формула. Свободные и связанные переменные. Интерпретация в логике первого порядка. Равносильность. Законы логики первого порядка. Логическое следствие.	10
		Итого за семестр:	*57*
		Итого:	**57**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю

Таблица 5

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ	Ссылка на ресурс
1.	Прохорова, О.В. Математическая логика и теория алгоритмов : лабораторный практикум / О. В. Прохорова; Самарский государственный технический университет, Вычислительная техника.- Самара, 2021.- 52 с.	Электронная библиотека СамГТУ (ЭБС Политех)	http:// platform.samgtu.ru/ getinfo? uid=els_samgtu-elib-5478
2.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / Гамова А.Н., Издательство Саратовского	ЭБС IPR Books	http:// platform.samgtu.ru/

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ	Ссылка на ресурс
	университета: 2020		getinfo?uid=els_samgtu-iprbooks-106266

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 6

№ п/п	Наименование	Ссылка на веб-страницу ресурса	Режим доступа
1.	*Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://window.edu.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*
2.	*Учебная физико-математическая библиотека [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm*	*Ресурсы открытого доступа*

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю

Лекционные занятия проводятся в:
Учебная аудитория.

Практические занятия проводятся в:
Компьютерный класс.

Самостоятельная работа проводятся в:
Корпус № 1/125 - Читальный зал
Корпус № 8/314 - Компьютерный класс (Аудитория № 314 (Класс сетевых технологий): учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория на 27 посадочных мест оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, столы учебные, доска магнитно-маркерная 100х180 эмаль, экран проекторный, проектор. 11 ПК в комплекте: Intel i3 4160 3.6 Ghz, 4 Гб ОЗУ, HDD 500 Гб, мониторы Samsung 20”. На ПК установлено следующее программное обеспечение: Arduino, Deductor Academic, DipTrace, антивирусное ПО Dr.Web, Git, Chrome, Intel Hardware Accelerated Execution Manager, IntelliJ IDEA Community Edition 2023, Java 8, Microsoft .NET SDK, Microsoft Professional Office 2019, Microsoft System CLR Types для SQL Server, Microsoft Visual Studio Community 2022, NetBeans, Ni Software, Oracle VM Virtual Box, PyCharm Community Edition 2023, Python, Ramus, WinRAR. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет с помощью Маршрутизатора 3COM.).

Лабораторные занятия не предусмотрены.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по модулю

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по модулю Математическая логика является неотъемлемым приложением к рабочей программе модуля. На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в рабочей программе модуля.

1. Перечень оценочных средств

Таблица 1

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Количество	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный (письменный) опрос	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала.	5	Перечень вопросов для обсуждения
2	Отчет по практике	Отчетные документы о прохождении практики и выполнении индивидуального задания на практику, выданного студенту (отчет/доклад с презентацией), оформленные в соответствии с установленными требованиями.	3	Требования к содержанию и оформлению отчета/доклада с презентацией
3	Контрольная точка в форме тестирования	Инструмент, с помощью которого преподаватель оценивает степень достижения студентом требуемых знаний, умений, навыков в формате рубежного контроля по итогам изучения разделов. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру проведения тестирования и способ измерения полученных результатов.	1	Спецификация тестов и примеры вариантов тестовых заданий

Раздел 2. Этапы формирования компетенций, соотнесенные с видами оценочных средств

Таблица 2

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
Логика высказываний.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории	Устный (письменный) опрос	1

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
		множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментальног о исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.		
Логика высказываний.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментальног о исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.	Отчет по практике	1-4
Алгебра логики.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментальног о исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.	Устный (письменный) опрос	2-3
Алгебра логики.	ОПК-1.2 Применяет	Знать основные	Отчет по практике	5-11

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
	методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментальног о исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.		
Применение исчисления высказываний.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментальног о исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.	Устный (письменный) опрос	6
Теория алгоритмов.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментальног	Устный (письменный) опрос	7-8

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
		о исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.		
Теория алгоритмов.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментальног о исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.	Отчет по практике	12-13
Теория алгоритмов.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментальног о исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.	Контрольная точка в форме тестирования	1
Логика предикатов.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные	Устный (письменный) опрос	4-5

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
	информационных систем и технологий	профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.		

3. Содержание оценочных средств текущего контроля

Оценочное средство 1:
1. Какие два высказывания считаются эквивалентными? 2. Объясните суть импликации высказываний. 3. Что такое высказывание? 4. В чем заключается логика высказываний? 5. Что означает термин тавтология? 6. Дайте определение булевой функции. 7. Какие наборы значений переменных называются соседними по i -той переменной? 8. Как определить фиктивность переменой булевой функции? 9. Как определить является ли переменная булевой функции существенной? 10. Дайте определение суперпозиции функций. 11. Что из себя представляет полином Жегалкина? 12. Что такое дизъюнктивная нормальная форма? 13. В чем отличие ДНФ от СДНФ? 14. Что такое конъюнктивная нормальная форма? 15. В чем отличие КНФ от СКНФ?
Оценочное средство 2:
Пример КТ представлен в файле.
Оценочное средство 3:
Пример типовых вопросов представлен в файле.

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Семестр 1:

Вид аттестационного испытания 1: Письменная работа.

Форма проведения промежуточной аттестации: Экзамен.

Типовые задания: Что называется числовой функцией? Как обозначается функция следования? Что такое нулевая функция?.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Модуль состоит из набора разделов. Объем учебного раздела раскрывает отдельную (ые) тему(ы) модуля / этап прохождения практики. Модуль разбивается, как правило, на 2-4 раздела в семестр.

Раздел состоит из учебных элементов (дидактических единиц), сгруппированных по темам в рамках раздела. Объем учебного материала учебного элемента раскрывает отдельный вопрос темы. Путем набора соответствующих тем и учебных элементов формируется раздел, содержание которого соответствует запланированным результатам освоения ОП согласно учебному плану.

По каждому разделу устанавливается перечень обязательных видов работы студента, включающий: ответы на теоретические вопросы на семинаре; решение практических задач и выполнение заданий на практических занятиях; выполнение лабораторных работ; выполнение контрольных работ; написание рефератов; участие в коллоквиумах; тестирование по теме (группе тем); другие виды работ, определяемые преподавателем (в соответствии с установленными требованиями балльно-рейтинговой технологии).

Каждый раздел включает определенные формы контроля для оценки уровня усвоения учебного материала и определения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

Рейтинговая оценка знаний студентов определяется по 100-балльной шкале в каждом семестре и включает текущий, рубежный и итоговый контроль.

Накопленный рейтинг (фиксированная величина по окончании семестра) — это фактический рейтинг по всем освоенным к данному моменту разделам дисциплины, включая их текущий, рубежный и итоговый контроль, составляет N баллов (N – индивидуальная величина, зависящая от проделанной работы студента по дисциплине).

Проходной рейтинг (включает текущий контроль, рубежный контроль в семестре и промежуточную аттестацию) — это минимум баллов, набрав который студент будет считаться аттестованным по дисциплине, составляет 60 баллов в семестр по одной дисциплине.

Пороговый рейтинг (включает текущий контроль и рубежный контроль в семестре) — это минимальный фактический рейтинг семестрового контроля, набрав который, студент проходит на итоговый контроль, составляет 50% от суммы баллов, которые студент может набрать за текущий контроль и рубежный контроль в течение семестра.

Текущий контроль служит для получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания учебной дисциплины. Основное его назначение состоит в осуществлении контроля за всеми видами аудиторной и самостоятельной внеаудиторной деятельности студентов, результаты которого оцениваются в баллах.

Рубежный контроль (контрольные точки текущего контроля) проводится после изучения завершенной в смысловом и логическом плане части учебного материала (раздела, модуля). Этот вид контроля позволяет получить информацию о ходе усвоения некоторой совокупности содержательных элементов учебной дисциплины (раздела, модуля) и оценивается в баллах.

Промежуточный итоговый контроль (контрольные точки промежуточной аттестации) – курсовой проект, курсовая работа и экзамен, зачет, зачет с оценкой. Итоговый контроль по дисциплине в семестре предназначен для аттестации студента по учебной дисциплине: процедура установления соответствия уровня и качества подготовки студентов системе требований, зафиксированной в ФГОС ВО.

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Таблица 3

Номер семестра	Распределение баллов					Проходной рейтинг
	Текущий и рубежный контроль			Промежуточный итоговый контроль		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Пороговый рейтинг	Курсовая работа/курсовой проект	Зачет/зачет с оценкой/экзамен	
1	40	30	35	0	30	60

Перевод оценок 100-балльной шкалы в оценки промежуточной аттестации

Таблица 4

100-балльная шкала	85-100	75-84	60-74	0-59
5-балльная шкала	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Распределение рейтинговых баллов по разделам модуля с указанием применяемых для их начисления оценочных средств представлено в Технологической карте БРТ.

Технологическая карта БРТ

Семестр 1

Раздел учебного модуля	Оценочные средства				Итого
	Устный (письменный) опрос	**Отчет по практике**	**Контрольная точка в форме тестирования**	**Экзамен**	
Раздел 1					
ЛЗ 1.1	2				2
ПЗ 1.1		2			2
ПЗ 1.2		2			2
ПЗ 1.3		2			2
ПЗ 1.4		2			2
Итого по разделу 1	2	8			10
Раздел 2					
ЛЗ 2.2	2				2
ЛЗ 2.3	2				2
ПЗ 2.5		2			2
ПЗ 2.6		2			2
ПЗ 2.7		2			2
ПЗ 2.8		2			2
ПЗ 2.9		2			2
ПЗ 2.10		2			2
ПЗ 2.11		2			2
Итого по разделу 2	4	14			18
Раздел 3					
ЛЗ 3.4	2				2
ЛЗ 3.5	2				2
Итого по разделу 3	4				4
Раздел 4					
ЛЗ 4.6	2				2
Итого по разделу 4	2				2
Раздел 5					
ЛЗ 5.7	2				2
ЛЗ 5.8	2				2
ПЗ 5.12		1	0		1
ПЗ 5.13		1	30		31
Итого по разделу 5	4	2	30		36
Промежуточная аттестация				30	30
Итого	16	24	30	30	100

1. Какие два высказывания считаются эквивалентными?
2. Объясните суть импликации высказываний.
3. Что такое высказывание?
4. В чем заключается логика высказываний?
5. Что означает термин тавталогия?

6. Написать таблицу функции h(x, y) = f4(y, y, f3(x,y,x)) ,
если:
f1 = (1001 0111), f2 = (0110 1011), f3 = (1110 0110), f4 = (0111 0011),
f5 = (1100 0111), f6 = (1001 0100), f7 = (1011 0101), f8 = (1000 0110),
f9 = (1010 0110), f10 = (0101 1000).

7. Написать таблицу функции h(x, y), являющейся суперпозицией функций fn , fk, если
f1 = (1001 0111), f2 = (0110 1011), f3 = (1110 0110),
f4 = (0111 0011), f5 = (1100 0111), f6 = (1001 0100), f7 = (1011 0101),
f8 = (1000 0110), f9 = (1010 0110), f10 = (0101 1000)

8. а). Написать таблицу булевой функции f (x, y, z), заданной формулой:
f (x, y, z) =_____

__ __ __ __ __
x y z x y x y z x yz∨ ∨ ∨ ∨ ∨ ∨ .
б). Найти фиктивные переменные данной функции.
в). Преобразовать данную формулу в эквивалентную ей, но не содержащую фиктивных переменных.

9. Дайте определение булевой функции.
10. Какие наборы значений переменных называются соседними по i -той переменной?
11. Как определить фиктивность переменой булевой функции?
12. Как определить является ли переменная булевой функции существенной?
13. Дайте определение суперпозиции функций.

14. Что из себя представляет полином Жегалкина?
15. Что такое дизъюнктивная нормальная форма?
16. В чем отличие ДНФ от СДНФ?
17. Что такое конъюнктивная нормальная форма?
18. В чем отличие КНФ от СКНФ?

Методические рекомендации при подготовке и

работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Направление подготовки: 09.03.04 Информатика и вычислительная техника
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Профиль: Программная инженерия
(наименование профиля)

Дисциплина: Б1.О.02.04 «Математическая логика»
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				
1.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Укажите, к какому разделу математической логики относится изучение логических операций (конъюнкция, дизъюнкция, импликация) над высказываниями, которые могут быть либо истинными, либо ложными: А) Теория алгоритмов Б) Логика предикатов В) Логика высказываний Г) Теория множеств	В	Логика высказываний	1
2.	**Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов:** Отметьте, какие из перечисленных логических операций являются бинарными (связывают два высказывания): А) Инверсия (отрицание) Б) Конъюнкция В) Дизъюнкция Г) Импликация	БВГ	Алгебра логики	1
3.	**Прочитайте текст и установите последовательность этапов построения таблицы истинности для сложного логического выражения:** А) Вычислить значения выражений в скобках (если они есть) согласно приоритету операций Б) Определить общее количество строк (2^n, где n — количество переменных) В) Выполнить основные логические операции (инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация) в порядке их приоритета Г) Перечислить все возможные комбинации значений логических переменных (наборы истинности) **Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.**	БГАВ	Алгебра логики	1
4.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Функция, которая сопоставляет предикатам высказывание с помощью кванторов всеобщности (∀) или существования (∃), называется _____операцией.	кванторной	Логика предикатов	1

<table>
<tr><td>5.</td><td>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ:

Напишите определение понятия «алгоритм» в рамках теории алгоритмов.</td><td>Алгоритм — это точное предписание (система правил), задающее вычислительный процесс, который преобразует исходные данные (входные данные) в искомый результат (выходные данные) за конечное число дискретных шагов, обладающее свойствами детерминированности, массовости и результативности.</td><td>Теория алгоритмов</td><td>1</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:

Укажите, какое из приведенных выражений является предикатом:
А) «Луна — спутник Земли»
Б) «Город Москва — столица России»
В) «x + 5 = 10»
Г) «5 > 3»</td><td>В
В выражении «x + 5 = 10» содержится переменная x, и оно становится высказыванием (истинным или ложным) только после подстановки конкретного значения переменной. Остальные варианты являются конкретными высказываниями, истинность которых уже определена.</td><td>Логика предикатов</td><td>1</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между законом алгебры логики и его математической записью:

<table><tr><td>Законы алгебры логики</td><td>Математическая запись</td></tr></table></td><td><table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr></table></td><td>Алгебра логики</td><td>1</td></tr>
</table>

	А) Закон двойного отрицания Б) Переместительный (коммутативный) закон для конъюнкции В) Дистрибутивный (распределительный) закон **Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами** **А** **Б** **В** _ _ _	1) $A \wedge B = B \wedge A$ 2) $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$ 3) $\neg(\neg A) = A$ 4) $A \rightarrow B = \neg A \vee B$			
8.	**Прочитайте текст вопроса, выберите два правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов:** В состав исчисления высказываний, как формальной системы, обязательно входят: А) Алфавит (множество символов) Б) Интерпретатор (компилятор) В) Правила вывода Г) Физический носитель (бумага)	АВ Любая формальная система, включая исчисление высказываний, определяется тремя основными компонентами: алфавитом (набором допустимых символов), правилами построения формул и правилами вывода, позволяющими получать новые формулы из уже имеющихся (аксиом).	Применение исчисления высказываний	1
9.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Какое из следующих высказываний является тавтологией (истинно при любых значениях входных переменных)? А) A ∨ ¬A Б) A ∧ ¬A В) A → B Г) A ∧ B	А	Теория алгоритмов	1
10.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** В соответствии с принципом двойственности в алгебре логики, если в формуле $A \vee B$ заменить все дизъюнкции на конъюнкции, а константу 0 на 1, то получится формула $A \wedge B$, которая	двойственной	Алгебра логики	1

	называется _____по отношению к исходной.			
11.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:** Определите, какая из перечисленных формул является тавтологией (законом логики): А) $A \wedge \neg A$ Б) $(A \rightarrow B) \wedge A \wedge \neg B$ В) $(A \rightarrow B) \rightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$ Г) $A \vee B \rightarrow A \wedge B$	В	Логика высказываний	1
12.	**Прочитайте текст вопроса и выберите несколько правильных ответов:** Отметьте, какие из перечисленных операций являются операциями алгебры логики: А) Интегрирование Б) Конъюнкция В) Дифференцирование Г) Эквиваленция	БГ	Алгебра логики	1
13.	**Прочитайте текст и установите последовательность шагов приведения формулы логики высказываний к конъюнктивной нормальной форме (КНФ):** А) Раскрыть скобки по закону дистрибутивности конъюнкции относительно дизъюнкции Б) Избавиться от импликации и эквиваленции, используя законы замены В) Применить законы де Моргана для переноса отрицания к атомарным высказываниям Г) Устранить двойные отрицания **Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.**	ББВГА	Алгебра логики	1
14.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Высказывание $\forall x P(x)$ является истинным тогда и только тогда, когда предикат $P(x)$ принимает значение «истина» _____ значениях переменной x из области определения.	при всех (или для всех)	Логика предикатов	1
15.	**Прочитайте текст и дополните фразу:** Свойство алгоритма, означающее, что процесс решения задачи разбивается на конечное число элементарных шагов, каждый из которых выполняется за конечное время, называется _____.	дискретностью (или дискретность)	Теория алгоритмов	1
16.	**Прочитайте текст вопроса, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:** Укажите, какой закон алгебры логики иллюстрирует равенство $\neg(A \vee B) = \neg A \wedge \neg B$: А) Закон поглощения Б) Закон идемпотентности В) Закон де Моргана Г) Закон противоречия	В Данное равенство является одной из формулировок закона де Моргана, который описывает	Алгебра логики	1

<table>
<tr><td></td><td></td><td>преобразование отрицания дизъюнкции в конъюнкцию отрицаний. Закон поглощения имеет вид $A\vee(A\wedge B)=A$, закон идемпотентности $A\vee A=A$, закон противоречия $A\wedge\neg A=0$.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>17.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между квантором и его словесным описанием:
<table><tr><th>Квантор</th><th>Описание</th></tr><tr><td>А) ∀
Б) ∃!
В) ∃</td><td>1) «Существует хотя бы один»
2) «Для всех», «каждый»
3) «Существует единственный»
4) «Не существует»</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table></td><td>Логика предикатов</td><td>1</td></tr>
<tr><td>18.</td><td>Прочитайте текст вопроса, выберите два правильных ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов:

В исчислении высказываний к аксиомам (схемам аксиом) относятся следующие формулы:
А) $A\rightarrow(B\rightarrow A)$
Б) $A\wedge\neg A$
В) $(A\rightarrow(B\rightarrow C))\rightarrow((A\rightarrow B)\rightarrow(A\rightarrow C))$
Г) $A\leftrightarrow\neg A$</td><td>АВ

В классическом исчислении высказываний схема аксиом $A\rightarrow(B\rightarrow A)$ является аксиомой 1, а схема $(A\rightarrow(B\rightarrow C))\rightarrow((A\rightarrow B)\rightarrow(A\rightarrow C))$ — аксиомой 2. Варианты Б и Г не являются общепринятыми схемами аксиом: $A\wedge\neg A$ — противоречие, $A\leftrightarrow\neg A$ — формула, не имеющая</td><td>Применение исчисления высказываний</td><td>1</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>истинностного значения.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>19.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ:

Определите, какое из перечисленных понятий в теории алгоритмов означает, что алгоритм должен давать один и тот же результат при многократном применении к одним и тем же исходным данным:
А) Массовость
Б) Дискретность
В) Детерминированность (однозначность)
Г) Результативность</td><td>В</td><td>Теория алгоритмов</td><td>1</td></tr>
<tr><td>20.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между логической операцией и её обозначением:

<table><tr><th>Логическая операция</th><th>Обозначение</th></tr><tr><td>А) Конъюнкция
Б) Импликация
В) Эквиваленция</td><td>1) →
2) ↔
3) ∧</td></tr></table>
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr></table></td><td>Алгебра логики</td><td>1</td></tr>
</table>