

АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

Утверждаю
Декан ФИСТ
Ж.В. Игнатенко
«20» мая 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы: Цифровизация экономической деятельности

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки – 2022

Разработана
Ст. преподаватель
_____ О.В. Аникуева

Согласована
зав. выпускающей кафедрой ПИМ
_____ Ж.В. Игнатенко

Рекомендована
на заседании кафедры ПИМ
от «19» мая 2022 г.
протокол № 9
Зав. кафедрой _____ Ж.В. Игнатенко

Одобрена
на заседании учебно-методической
комиссии ФИСТ
от «20» мая 2022 г.
протокол № 9
Председатель УМК _____ Ж.В. Игнатенко

Ставрополь, 2022 г.

Содержание

1. Цели освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	3
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
5. Содержание и структура дисциплины.....	5
5.1. Содержание дисциплины.....	5
5.2. Структура дисциплины.....	6
5.3. Занятия семинарского типа.....	7
5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа) ...	7
5.5. Самостоятельная работа.....	7
6. Образовательные технологии.....	8
7. Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации.....	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	8
8.1 Основная литература.....	8
8.2 Дополнительная литература.....	8
8.3 Программное обеспечение.....	9
8.4. Профессиональные базы данных.....	9
8.5. Информационные справочные системы.....	9
8.6. Интернет-ресурсы.....	9
8.7. Методические указания по освоению дисциплины.....	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13
10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	14
Приложение к рабочей программе дисциплины.....	16

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является компетентностная подготовка обучающихся с использованием сквозных информационных технологий в цифровой среде, в соответствии с требованиями ФГОС и ОПОП по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль - Цифровизация экономической деятельности, в том числе:

– усвоение основных теоретических, методических и технологических принципов, методов анализа и синтеза при проектировании информационных систем и их компонентов;

– получение практических навыков исследования сложных систем типа информационных систем масштаба предприятия, для получения последующих знаний и навыков по проектированию прикладного программного обеспечения ИС масштаба предприятия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП (Б.1.Б.6).

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
Математика	Основы объектно-ориентированного программирования Разработка мобильных приложений Интернет-программирование Моделирование бизнес-процессов Разработка мобильных приложений Учебная (ознакомительная) практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности.	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; характеристики процессов обработки информации: типы погрешностей при определении точности процессов обработки информации; порядок оценки эффективности процесса управления в целом и при проектировании ИС в частности. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования при проектировании ИС. Владеет: навыками расчетов характеристик различных моделей ИС;

		навыками оценки эффективности процесса управления в целом и при проектировании ИС в частности.
	ОПК 1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Знает: методы математического анализа и моделирования проектируемых ИС и их компонентов; методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; логико-лингвистические, семиотические и теоретико-вероятностные модели ИС. Умеет: рассчитывать характеристики логико-лингвистических и статистических, теоретико-вероятностных моделей при проектировании ИС и их компонентов. Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; навыками применения различных подходов к построению математических моделей проектируемых ИС и их компонентов.
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК 7.1. Разрабатывает алгоритмы пригодные для создания прикладных программ различных классов;	Знает основные технологии и языки программирования, современные программные среды разработки прикладных программ; Умеет применять современные технологии и языки программирования, современные программные среды для разработки прикладных задач различных классов; Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часов.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместр
		3
Контактная работа (всего)	30,5	30,5
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	20	20
из них		
-лекций	20	20
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	10	10

из них		
- семинары (С)		
-практические занятия (ПР)	10	10
3) групповые консультации		
4) промежуточная аттестация	0,5	0,5
Самостоятельная работа (всего) (СР)	113,5	113,5
в том числе:		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, подготовка к занятиям семинарского типа)	87	87
Реферат		
Подготовка к аттестации	26,5	26,5
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общий объем, час	144	144

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Триместр
		5
Контактная работа (всего)	14,5	14,5
в том числе:		
1) занятия лекционного типа (ЛК)	4	4
из них		
-лекций	4	4
2) занятия семинарского типа (ПЗ)	10	10
из них		
- семинары (С)	-	-
-практические занятия (ПР)	10	10
3) групповые консультации	-	-
4) промежуточная аттестация	0,5	0,5
Самостоятельная работа (всего) (СР)	129,5	129,5
в том числе:		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, подготовка к занятиям семинарского типа)	121	121
Реферат	-	-
Подготовка к аттестации	8,5	8,5
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общий объем, час	144	144

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1	Логика высказываний	Математическая логика и ее применение. Понятие высказывания. Логические операции. Формулы логики высказываний. Таблицы истинности. Приоритет логических операций. Тавтология, противоречие, выполнимая формула. Проблема разрешимости. Равносильные формулы. Критерий равносильности. Основные равносильности логики

		высказываний. Нормальные формы формул логики высказываний. Понятие элементарной дизъюнкции, элементарной конъюнкции. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (СДНФ, СКНФ). Единственность представления в СКНФ (СДНФ). Понятие логического следования, критерий логического следования. Схема логического рассуждения и правильность логического рассуждения. Способы проверки правильности логических рассуждений. Прямые и косвенные виды доказательств.
2	Логика предикатов	Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество истинности предиката. Логические операции над предикатами. Кванторные операции. Синтаксис и семантика языка логики предикатов. Формулы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов. Предваренная нормальная форма. Формализация в логике предикатов.
3	Булевы функции	Понятие булевой функции. Число булевых функций. Булевы функции и формулы логики высказываний. Полные системы булевых функций. Специальные классы булевых функций. Теорема Поста о полноте системы булевых функций. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.
4	Теория алгоритмов	Определение алгоритма. Характерные черты алгоритма. Необходимость уточнения алгоритма. Основные понятия рекурсивных функций и тезис Чёрча. Определение машины Тьюринга. Тезис Тьюринга. Машины Тьюринга и современные электронно-вычислительные машины.

5.2. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Всего	Количество часов		
			Л	ПЗ (С)	СР
1.	Логика высказываний	26	4	2	20
2.	Логика предикатов	26	4	2	20
3.	Булевы функции	28	4	2	22
4.	Теория алгоритмов	37	8	4	25
	Групповая консультация	-			-
	Промежуточная аттестация	27			27
	Общий объем	144	20	10	114

Заочная форма обучения

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов
------------------	-----------------------------	------------------

		Всего	Л	ПЗ (С)	СР
1.	Логика высказываний	33	1	2	30
2.	Логика предикатов	33	1	2	30
3.	Булевы функции	33	1	2	30
4.	Теория алгоритмов	36	1	4	31
	Групповая консультация	-			-
	Промежуточная аттестация	9			9
	Общий объем	144	4	10	130

5.3. Занятия семинарского типа

Очная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1	ПР	Логика высказываний	2
2	2	ПР	Логика предикатов	2
3	3	ПР	Булевы функции	2
4	4	ПР	Теория алгоритмов	4

Заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Вид занятия	Наименование	Количество часов
1	1	ПР	Логика высказываний	2
2	2	ПР	Логика предикатов	2
3	3	ПР	Булевы функции	2
4	4	ПР	Теория алгоритмов	4

5.4. Курсовой проект (курсовая работа, расчетно-графическая работа, реферат, контрольная работа)

Не предусмотрен

5.5. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

№ темы	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1	Логика высказываний	20
2	Логика предикатов	20
3	Булевы функции	22
4	Теория алгоритмов	25
	Подготовка к аттестации	26,5

Заочная форма обучения

№ темы	Виды самостоятельной работы	Количество часов
1	Логика высказываний	30
2	Логика предикатов	30
3	Булевы функции	30
4	Теория алгоритмов	31
	Подготовка к аттестации	8,5

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- сбор, хранение, систематизация, обработка и представление учебной и научной информации;
- обработка различного рода информации с применением современных информационных технологий;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты для рассылки и асинхронного общения, чата преподавателей и обучающихся, переписки и обсуждения возникших учебных проблем для синхронного взаимодействия
- дистанционные образовательные технологии (при необходимости).

Интерактивные и активные образовательные технологии

№ раздела (темы)	Вид занятия (Л, ПР, С, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
Тема 2	Л	Проблемная лекция	2	-
Тема 4.	ПР	Мозговой штурм	2	1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине приводится в приложении и входит в рабочую программу дисциплины.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Кожеурова, Н. С. Логика : учебное пособие для вузов / Н. С. Кожеурова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08888-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488610>
2. Кудрявцев, В. Б. Теория автоматов : учебник для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15339-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488544>

8.2 Дополнительная литература

1. Скорубский, В. И. Математическая логика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11631-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495977>
2. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-

8.3 Программное обеспечение

Microsoft Windows, Яндекс 360, Microsoft Office Professional Plus 2019, Google Chrome, Яндекс.Браузер.

8.4. Профессиональные базы данных

1. База данных «IT-специалист» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://info-comp.ru/>

2. База данных информационно-аналитических материалов информационных решений «LexisNexis». [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.lexisnexis.ru

3. База данных «Стратегическое управление и планирование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.stplan.ru/>

4. База данных веб-технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.php.su/>

8.5. Информационные справочные системы

9. 1С: Библиотека - <https://www.sksi.ru/environment/eor/library/>

10. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>

11. *Поисковые системы*

12. Поисковая система Яндекс - <https://www.yandex.ru/>

13. Поисковая система Rambler – <https://www.rambler.ru/>

13.4. Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://urait.ru/>

3. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.window.edu.ru>

4. Национальный открытый университет Интуит – интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>

5. Информационный ресурс «Projectimo.ru» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://projectimo.ru>

6. Электронная библиотека «Всеучебники» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vse-uchebniki.ru/>

7. Русская виртуальная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rvb.ru/>

8. Союз участников рынка инфокоммуникационных услуг [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Компания:Инфокоммуникационный_союз

9. Академия ORACLE [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://academy.oracle.com/ru/>

10. Веб-сайт Microsoft Docs [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/>

11. Виртуальная академия Microsoft [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.bing.com/?ref=aka&shorturl=studentcourse>

12. Все о компьютере и программировании для начинающих [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://info-comp.ru/>

13. Маркетинговые исследования в области ИТ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.marketing.spb.ru/mr/it/index.htm>

14. Официальный сайт Всемирной организации интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.wipo.int/portal/ru>

15. Административно-управленческий портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aup.ru/>

8.7. Методические указания по освоению дисциплины

Методические указания при работе над конспектом во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающемуся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, формирование умений проведения системного анализа изучаемого материала и умений делать системные выводы из изучаемого материала.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо проработать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, написать реферат и подготовить на его основе реферативный доклад. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к семинарским занятиям использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа приводит обучающегося к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;

- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Задачи самостоятельной внеаудиторной работы студентов заключаются в продолжении изучения теоретического материала дисциплины, в развитии навыков самостоятельного анализа текстов лекций, источников литературы рекомендованной к семинарским занятиям.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Повторение лекционного материала с детальной проработкой текста лекции.
2. Изучение источников информации по теме семинарского занятия.
3. Написание рефератов. Формирование реферативного доклада.
4. Подготовка к устному опросу.
5. Подготовка к аттестации.

Повторение лекционного материала с детальной проработкой текста лекции

Внимательное прочтение материала лекции выносимого на семинарское занятие. Проработка сложных понятий, исследуемых процессов в лекции с ручкой (карандашом) в руке для выполнения схематичных связей, рисунков, при необходимости привлекая поисковую строку браузера для поиска смысла отдельных категорий, процессом другого материала изложенного в лекции. Самостоятельное формулирование выводов по каждому вопросу лекции.

Изучение источников информации по теме практического занятия

Для использования основной и дополнительной литературы рекомендованной преподавателем в процессе или по окончании лекции, с использованием ЭБС копировать и вводить в поисковую строку браузера ссылку на источник литературы, после его отражения на мониторе ПК приступить к его изучению и выборке необходимого материала для подготовки к устному опросу или для написания реферата и подготовки реферативного доклада. При самостоятельном поиске нового материала, сохранять ссылки на источники в сети Интернет, заслуживающие Вашего внимания по данной теме занятия и возможно на их перспективное использование по другим темам, с пометкой напротив ссылки о кратком содержании сути источника.

Подготовка к устному опросу

Устный опрос, как форма оценки знаний студента на семинарских занятиях используется преподавателем в случае, если студент не выступает на семинаре с реферативным докладом, но участвует в обсуждении темы семинара (представленных рефератов) по собственному желанию, или при проверке знаний студентов по теме семинара преподавателем ведущим семинар. Следовательно при подготовке к семинарскому занятию студент должен быть готов к устному опросу по теме семинара, для этого необходимо знать содержание материала лекции по теме семинара, изучить рекомендованную к семинару основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Если рекомендованной литературы на взгляд студента недостаточно, целесообразно самостоятельно подобрать материал из других источников информации по теме семинара.

Тема и вопросы к семинарским занятиям по дисциплине доводятся до студентов преподавателем заблаговременно (не позже чем в день прочтения преподавателем лекции по теме семинара) и содержатся в Методических указаниях к практическим и семинарским занятиям по дисциплине.

Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинарского занятия, в рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному

опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы.

Ключевую роль в планировании индивидуальной траектории обучения по дисциплине играет *опережающая самостоятельная работа* (ОПС). Такой тип обучения предлагается в замену традиционной репродуктивной самостоятельной работе (самостоятельное повторение учебного материала и рассмотренных на занятиях алгоритмов действий, выполнение по ним аналогичных заданий). ОПС предполагает следующие виды самостоятельных работ:

- познавательно-поисковая самостоятельная работа, предполагающая подготовку докладов, выступлений на практических занятиях, подбор литературы по конкретной проблеме, написание рефератов и др.;

- творческая самостоятельная работа, студенты, приступая к изучению тем, должны применить свои навыки работы с библиографическими источниками и рекомендуемой литературой, умение четко формулировать свою собственную точку зрения и навыки ведения дискуссий в процессе обсуждения учебных вопросов семинарских занятий.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

Методические указания по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к лабораторным практикумам по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном в ФОС перечне вопросов для

собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Для допуска к экзамену студенту необходимо выполнить и успешно сдать практические работы (практические задания) по каждой теме и защитить курсовую работу.

При подготовке к экзамену необходимо повторить конспекты лекций по всем разделам дисциплины. До экзамена обычно проводится консультация, но она не может возместить отсутствия систематической работы в течение триместра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает лишь ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы. Польза от консультации будет только в том случае, если студент до нее проработает весь материал.

На экзамене студент должен подтвердить усвоение учебного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, а также продемонстрировать приобретенные навыки адаптации полученных теоретических знаний к своей профессиональной деятельности. Экзамен проводится в форме устного собеседования по контрольным вопросам, а также обучающемуся необходимо решить ситуационную задачу.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины требуется следующее материально-техническое обеспечение (специальные помещения):

- для проведения занятий лекционного типа
учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.
- для проведения занятий семинарского типа

учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.

- для проведения , текущего контроля и промежуточной аттестации

учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.

- для групповых и индивидуальных консультаций

учебная аудитория, оснащенная учебной мебелью, оборудованная проектором, ПК, экраном, доской.

- для самостоятельной работы:

помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Организация обеспечивает печатными и/или электронными образовательными ресурсами в формах адаптированных к ограничениям их здоровья.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

– специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

– индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

– при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;

– по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**Приложение к рабочей программе дисциплины
«Теория информационных процессов и систем»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**1. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ,
ФОРМИРУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Описание показателей оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели оценивания и диагностические (оценочные) средства для оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Диагностические (оценочные) средства	
			текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности.	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования; характеристики процессов обработки информации: типы погрешностей при определении точности процессов обработки информации; порядок оценки эффективности процесса управления в целом и при проектировании ИС в частности.	Устный опрос (вопросы 1-14) Тестирование (вопрос 7-13).	Контрольные вопросы (вопрос №1-14)
		Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования при проектировании ИС.	Типовые практические задания / творческие задания (темы №2,3)	Ситуационная задача (Темы №1-4, примеры задач №1-9)

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Диагностические (оценочные) средства	
			текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация
		Владеет: навыками расчетов характеристик различных моделей ИС; навыками оценки эффективности процесса управления в целом и при проектировании ИС в частности.	Типовые практические задания / творческие задания (темы №1,4)	Ситуационная задача (Темы №1-4, примеры задач №1-9)
	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Знает: методы математического анализа и моделирования проектируемых ИС и их компонентов; методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; логико-лингвистические, семиотические и теоретико-вероятностные модели ИС.	Устный опрос (вопросы 11-24) Тестирование (вопрос 5-16).	Контрольные вопросы (вопрос №11-24)
		Умеет: рассчитывать характеристики логико-лингвистических и статистических, теоретико-вероятностных моделей при проектировании ИС и их компонентов.	Типовые практические задания / творческие задания (темы №1,2,3,4)	Ситуационная задача (Темы №1-4, примеры задач №1-9)
		Владеет: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; навыками применения различных подходов к	Типовые практические задания / творческие задания (темы №3,4)	Ситуационная задача (Темы №1-4, примеры задач №1-9)

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Показатели оценивания (результаты обучения)	Диагностические (оценочные) средства	
			текущий контроль успеваемости	промежуточная аттестация
		построению математических моделей проектируемых ИС и их компонентов.		
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК 7.1. Разрабатывает алгоритмы пригодные для создания прикладных программ различных классов	Знает основные технологии и языки программирования, современные программные среды разработки прикладных программ; Умеет применять современные технологии и языки программирования, современные программные среды для разработки прикладных задач различных классов; Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Устный опрос (вопросы 11-24) Тестирование (вопрос 5-16).	Контрольные вопросы (вопрос №11-24)

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

2.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках текущего контроля успеваемости

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится с использованием сквозных информационных технологий в цифровой среде текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося.

Постоянный текущий контроль (после изучения каждой темы) со стороны преподавателя с использованием сквозных информационных технологий в цифровой

среде помогает обучающемуся систематизировать свои знания в разрезе отдельных тем дисциплины.

Все виды текущего контроля осуществляются на занятиях семинарского типа. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться также в начале или в конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня культуры, этические навыки, навыки владения нормативными правовыми актами для решения практических задач, а также личные качества обучающегося.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

Процедура оценивания	Организация деятельности студента
Устный опрос	<p>Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся, в том числе с использованием сквозных цифровых технологий в рамках открытой цифровой среды на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.</p> <p>Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.</p> <p>Показатели для оценки устного ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) знание материала; 2) последовательность изложения; 3) владение речью и профессиональной терминологией; 4) применение конкретных примеров; 5) знание ранее изученного материала; 6) уровень теоретического анализа; 7) степень самостоятельности; 8) степень активности в процессе; 9) выполнение регламента. <p>Уровень знаний обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>Критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.</p>
Выполнение практических заданий	<p>При выполнении практических заданий студентам необходимо выполнить всю работу согласно тексту задания. Результаты работы сохранить в файлах. После выполнения задания необходимо преподавателю продемонстрировать результаты работы и быть готовым ответить на вопросы и продемонстрировать выполнение отдельных пунктов задания. Защита практических работ</p>

	<p>осуществляется на практических занятиях.</p> <p>Критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.</p>
Тестирование	<p>Проводится по решению преподавателя на промежуточных и на заключительном практическом занятии. Осуществляется на бумажных или электронных носителях тестовых заданий, по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется также решением преподавателя. Отведенное время на подготовку и ответы зависит от количества тестовых заданий, из расчета примерно 3 минуты на 1 вопрос (тестовое задание).</p> <p>Уровень знаний обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».</p> <p>Критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.</p>

2.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания в рамках промежуточной аттестации

Экзамен – это форма промежуточной аттестации по дисциплине, задачей которой является комплексная оценка уровней достижения планируемых результатов обучения по дисциплине.

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: собеседование преподавателя со студентами по экзаменационным билетам. В билет включается 2 вопроса и 1 ситуационная задача. Перечень контрольных вопросов к экзамену, а также критерии и шкала оценки приведены в п. 3. Фонда оценочных средств.

Контрольные вопросы	<p>Контрольный вопрос — это средство контроля усвоения учебного материала дисциплины.</p> <p>Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме дисциплины.</p>
Ситуационная задача	<p>Ситуационная задача– это диагностическое (оценочное) средство, включающее совокупность условий (исходных данных), направленных на решение практически значимой ситуации с целью формирования компетенций, соответствующих основным типам профессиональной деятельности и указанных в таблице 1 настоящего приложения.</p> <p>Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: оценку правильности решения задач, разбор результатов. В случае вариативности решения задачи следует обосновать все возможные варианты решения.</p>

Вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов заранее.

При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено.

Время на подготовку ответа – от 30 до 45 минут.

По истечении времени подготовки ответа, студент отвечает на вопросы экзаменационного билета. На ответ студента по каждому вопросу билета отводится, как правило, 3-5 минут.

После ответа студента преподаватель может задать дополнительные (уточняющие) вопросы в пределах предметной области экзаменационного задания.

После окончания ответа преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам экзамена, а также вносит эту оценку в экзаменационную ведомость, зачетную книжку.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ

3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1.1. Перечень типовых контрольных вопросов для подготовки к устному опросу

Устные опросы проводятся во время лекций, практических занятий и возможны при проведении промежуточной аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем занятии.

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

1. Формальные исчисления. Вывод в исчислении. Теорема исчисления. Разрешимые и непротиворечивые исчисления.

2. Исчисление высказываний (ИВ): формулы, аксиомы и правила вывода. Понятие доказательства, дерево доказательства.

3. Основные эквивалентности ИВ. Теорема о замене. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.

4. Семантика исчисления высказываний. Непротиворечивость ИВ. Таблицы истинности. Общезначимые и выполнимые формулы. Теорема о полноте.

Разрешимость ИВ.

5. Семантическое дерево. Алгоритм Квайна и алгоритм редукции проверки общезначимости формул.

6. Метод резолюций в ИВ. Метод согласия. Метод резолюций для хорновских дизъюнктов.

7. Формулы сигнатуры. Подформулы. Свободные и связанные переменные.

Предложения. Истинность формулы на элементах алгебраической системы.

8. Общезначимые и выполнимые формулы. Теорема об общезначимости формул сигнатуры, соответствующих общезначимым формулам ИВ. Выполнимое множество формул. Теорема компактности.

9. Исчисление предикатов сигнатуры ($ИП^{\Sigma}$): аксиомы и правила вывода, доказуемые формулы. Тавтологически истинные формулы. Теорема о непротиворечивости $ИП^{\Sigma}$.

10. Основные эквивалентности *ИП*². Теорема о замене. Пренексные и клазуальные нормальные формы.
11. Теорема о существовании модели. Теорема Гёделя о полноте. Теорема Мальцева о компактности.
14. Бинарная резольвента и резольвента дизъюнктов сигнатуры. Резолютивный вывод. Полнота метода резолюций.
15. Проверка непротиворечивости множества предложений методом резолюций и построение моделей. Формализация свойств и их доказательство с помощью метода резолюций.
16. Принцип логического программирования. Логические программы.
17. Элементарные теории. Система аксиом теории. Полные теории.
18. Типы. Основные классы моделей.
18. - Категоричные теории. Теорема о полноте - категоричной теории. - Категоричность теории плотного линейного порядка.
19. Система аксиом арифметики Пеано. Нестандартные модели арифметики. Теорема Дедекинда-Пеано.
20. Понятие алгоритма, основные признаки алгоритма. Вычислимые функции и тезис Чёрча.
21. Определение машины Тьюринга.
22. Основные машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга.
23. Вычисление функций на машинах Тьюринга.
24. Понятие примитивно рекурсивной функции, основные примеры.
25. Примитивно рекурсивные отношения, основные преобразования над ними, примеры примитивно рекурсивных отношений.
26. Нумерации n -ок натуральных чисел примитивно рекурсивными функциями.
27. Частично рекурсивные и рекурсивные функции. Теорема об элиминации примитивной рекурсии.
28. Вычислимость частично рекурсивных функций на машинах Тьюринга.
29. Частичная рекурсивность функций, вычисляемых на машинах Тьюринга.
30. Универсальные ЧРФ. Теорема об универсальности. Теорема о существовании ЧРФ, не доопределимой до рекурсивной функции. Теорема Райса.
31. Гёделевская нумерация формул, аксиом и правил вывода исчисления предикатов. Рекурсивно перечислимые множества. Разрешимые и неразрешимые теории. Теорема Гёделя о неполноте арифметики. Теорема Чёрча о неразрешимости исчисления предикатов.
32. Временнѳа и ленточная сложности машины Тьюринга, вычисляющей заданную функцию. Теоремы о верхней границе сложности вычислений. Теорема об ускорении.
33. Пропозициональные неклассические логики.
34. Предикатные неклассические логики.
35. Предикатные временнѳе логики и их приложение к программированию.
36. Алгоритмические логики.

Критерии и шкала оценивания устного опроса

отлично	<p>Выполняются требования:</p> <p>1) Студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;</p> <p>2) Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, в том числе по применению знаний на практике, приводит примеры по сути вопросов не только из учебника, но и самостоятельно составленные;</p> <p>3) Излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</p>
хорошо	Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же

	требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, после полученного замечания от преподавателя; имеются 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого материала.
удовлетворительно	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
неудовлетворительно	Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.1.3. Типовые тестовые задания

1. Как называют высказывание, обозначаемое символом $A \rightarrow B$, которое ложно тогда и только тогда, когда A истинно, а B ложно?
 - а) дизъюнкция
 - б) импликация
 - в) отрицание
 - г) конъюнкция
2. Чему равен натуральный показатель n в бинарной операции?
 - а) 1
 - б) 3
 - в) 2
 - г) 0
3. Укажите верную формулу закона упрощения:
 - а) $(X \rightarrow (\neg X)) \equiv (\neg X)$
 - б) $(X \rightarrow Y) \equiv ((\neg X) \vee Y)$
 - в) $(\neg(\neg X)) \equiv X$
 - г) $(\neg(X \wedge Y)) \equiv (\neg X) \vee (\neg Y)$
4. ...- это композиция функций (сложная функция).
 - а) эквиваленция
 - б) тавтология
 - в) ложь
 - г) суперпозиция
5. Что называют конечным полным множеством?
 - а) истина
 - б) базис
 - в) замыкание
 - г) тавтология

6. Вставьте пропущенное слово в следующее высказывание: «Если F — полное множество булевых функций, каждая из которых представима формулой над множеством G , то и G — ... множество».

- а) замкнутое
- б) стандартное
- в) полное
- г) формальное

7. Родина Джорджа Буля

- а) Ирландия
- б) Америка
- в) Польша
- г) Австралия

8. Величайший древнегреческий философ, которым были заложены основы логики, науки о законах и формах человеческого мышления.

- а) Декарт
- б) Аристотель
- в) Паскаль
- г) Буль

9. Укажите ученого из перечисленных ниже, который рассмотрел в 1666 году вопрос о создании символической логики, как универсального научного языка в работе «Искусство комбинаторики».

- а) Буль
- б) Жегалкин
- в) Лейбниц
- г) Ломоносов

10. *Выполняемые* высказывания – это высказывания...

- а) имеющие значение 1 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных;
- б) ложные при любой истинности переменных;
- в) имеющие значение 0 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных;
- г) истинные при любой истинности переменных.

11. Установите соответствие между названием тезиса и его описанием.

Ответ занесите в таблицу.

1) Тезис Чёрча	а) Согласно этому тезису, всякая вычислимая в интуитивном смысле функция вычислима с помощью некоторой машины названной в честь автора данного тезиса.
2) Тезис Тьюринга	б) Этот тезис является гипотезой. Его невозможно строго доказать (так же, как и тезис Тьюринга). Для того чтобы опровергнуть гипотезу, необходимо придумать алгоритм, который невозможно записать в виде программы для машины названной в честь автора данного тезиса. На сегодняшний день такого алгоритма не существует.

3) Тезис Поста	в) Согласно этому принципу класс функций, вычислимых с помощью алгоритмов в широком интуитивном смысле, совпадает с классом частично рекурсивных функций. Данный тезис не может быть строго доказан, но считается справедливым, поскольку он подтверждается опытом, накопленным в математике за всю ее историю. Какие бы классы алгоритмов ни строились, вычисляемые ими числовые функции оказывались частично рекурсивными.
----------------	--

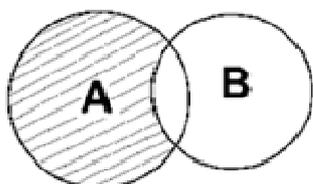
1	2	3

12. Метод перебора, исчерпывающий все возможности называется...?

Разгадай ребус, чтобы ответить на вопрос.

Ответ: _____

13. Какую операцию над двумя множествами иллюстрирует рисунок:



а) $B \setminus A$ б) $A \setminus B$ в) $A \cap B$ г) $A \cup B$

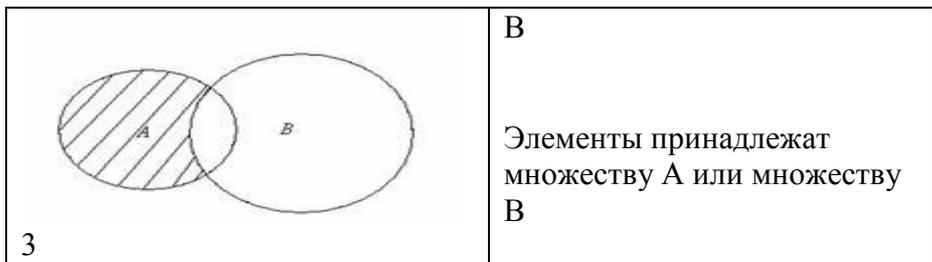
14. - это обобщение понятия количества (числа элементов множества), которое имеет смысл для всех множеств, включая бесконечные.

Разгадайте ребус, чтобы ответить на вопрос.

Ответ: _____

15. Установите соответствие между изображениями кругов Эйлера и их свойствами.

<p style="text-align: right;">1</p>	<p>А</p> <p>Элементы принадлежат множеству А и не принадлежат множеству В</p>
<p style="text-align: right;">2</p>	<p>Б</p> <p>Элементы принадлежат множеству А и множеству В</p>



1	2	3

16. Предложение, которое может принимать только два значения «истина» или «ложь» это...?

- а) квантор существования
- б) квантор общности
- в) высказывание
- г) предикат

17. Вставьте нужные слова, где они пропущены.

Одноместным ... называется функция одной переменной, значениями которой являются ... об объектах, представляющих значения

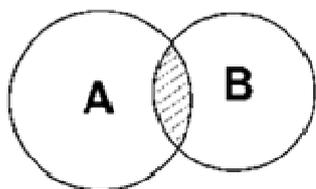
- а) предикат, высказывание, квантор
- б) квантор, предложение, высказывание
- в) предикат, высказывания, аргумент
- г) высказывание, общность, аргумент

18. Выберите верное определение.

Квантор – это...

- а) сложное логическое высказывание, которое истинно только в случае истинности всех составляющих высказываний, в противном случае оно ложно.
- б) общее название для логических операций, ограничивающих область истинности какого-либо предиката.
- в) часть формулы, сама являющаяся формулой.
- г) это отображения со значениями во множестве высказываний, где введены логические операции

19. Какую операцию над двумя множествами иллюстрирует рисунок:



- а) $B \setminus A$ б) $A \setminus B$ в) $A \cap B$ г) $A \cup B$

20. Как называют данное множество логических операций: $S_6 = \{\oplus, \&, 1\}$?

- а) предикат
- б) конъюнкция
- в) базис Чёрча
- г) базис Жегалкина

Критерии и шкала оценки тестовых заданий

Количество правильных ответов	Оценка
86 – 100%	отлично
71 – 85%	хорошо
51 – 70%	удовлетворительно
50%	неудовлетворительно

3.1.4. Типовые практические задания / творческие задания

Тема № 2 Логика предикатов

1) Из следующих предикатов с помощью кванторов постройте всевозможные высказывания и определите, какие из них истинны, а какие ложны ($x \in \mathbb{R}$):

а) $x^2 + 2x + 1 = (x + 1)^2$;

б) $(x - 3)(x + 3) < x^2$;

в) $e^{|x|} < \ln|x|$ ($x \neq 0$);

г) $(x^2 + 1 = 0) \rightarrow ((x = 1) \vee (x = 2))$;

д) $(x < 0) \vee (x = 0) \vee (x > 0)$;

е) $|x - y| \geq ||x| - |y||$;

ж) $\sin x = \sin y$;

з) $x^2 = y^2 \rightarrow x = y$;

и) $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$;

к) $|x - y| \leq 3$;

л) $x^2 = 25$;

м) $x^2 + y^2 = 16$.

2) Найдите множества истинности следующих предикатов, заданных над указанными множествами:

а) « x кратно 3», $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$;

б) « x кратно 3», $M = \{3, 6, 9, 12\}$;

в) « x кратно 3», $M = \{2, 4, 8\}$;

г) « $x^2 + 4 > 0$ », $M = \mathbb{R}$;

д) « $\sin x > 1$ », $M = \mathbb{R}$;

е) « $x^2 + x - 6 = 0$ », $M = \mathbb{R}$;

ж) « $x_1^2 + x_2^2 = 0$ », $M_1 = M_2 = \mathbb{R}$;

з) « $x_1 < x_2$ », $M_1 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $M_2 = \{3, 5, 7\}$;

и) « x_1 делит x_2 », $M_1 = M_2 = \{2, 3, 4, 6\}$;

к) « $|x_1| + x_2 > 12$ », $M_1 = \{-2, 4, 8\}$, $M_2 = \{0, 7, 9, 11\}$;

л) « $x_1 + x_2 < 0$ », $M_1 = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$, $M_2 = \{-3, 1, 2\}$.

3) Для следующих предложений выделить предикаты и для каждого из них указать область истинности, если область определения для одноместного $M = \mathbb{R}$, для двухместного $M = \mathbb{R}^2$:

1.

1. $x+5=1$;
2. при $x=2$ выполняется равенство $x^2 - 1 = 0$;
3. существует такое число x , что $x^2 - 2x + 1 = 0$;
4. $x^2 - 2x + 1 = 0$;
5. $x+2 < 3x - 4$;
6. однозначное число x кратно 3;
7. $(x+2)-(3x-4)$;
8. $x^2 + y^2 > 0$.

4) Какие из предикатов тождественно истинны?

- 1.
1. $x^2 + y^2 = 0$;
2. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$;
3. $x^2 + 1(x+1)^2$;
4. $x^2 + y^2 > 0$;
5. $(x+1)^2 > x-1$.

5). Изобразить на декартовой плоскости области истинности предикатов:

1. $x+y=1$;
2. $x+3y=3$;
3. $\sin x = \sin y$;
4. $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 0$;
5. $(x-2)^2 + (y+3)^2 = 4$;
6. $((x > 2) \vee (y > 1)) \wedge ((x < -1) \vee (y < -2))$.

6). На множестве $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ заданы предикаты $A(x)$: « x не делится на 5», $B(x)$: « x – четное число», $C(x)$: « x кратно 3». Найти множество истинности предиката: $A(x) \vee B(x) \wedge C(x)$.

Критерии оценивания практических работ

Оценка «5» ставится, если: студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия дисциплины.

Оценка «4» ставится, если: студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя понятия дисциплины.

Оценка «3» ставится, если: студент в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия дисциплины.

Оценка «2» ставится, если: студент не решил учебно-профессиональную задачу.

3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

3.2.1. Перечень типовых контрольных вопросов для устного опроса на промежуточной аттестации (экзамен)

1. Формальные исчисления. Вывод в исчислении. Теорема исчисления. Разрешимые и непротиворечивые исчисления.

2. Исчисление высказываний (ИВ): формулы, аксиомы и правила вывода. Понятие доказательства, дерево доказательства.
3. Основные эквивалентности ИВ. Теорема о замене. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.
4. Семантика исчисления высказываний. Непротиворечивость ИВ. Таблицы истинности. Общезначимые и выполнимые формулы. Теорема о полноте. Разрешимость ИВ.
5. Семантическое дерево. Алгоритм Квайна и алгоритм редукции проверки общезначимости формул.
6. Метод резолюций в ИВ. Метод согласия. Метод резолюций для хорновских дизъюнктов.
7. Формулы сигнатуры. Подформулы. Свободные и связанные переменные. Предложения. Истинность формулы на элементах алгебраической системы.
8. Общезначимые и выполнимые формулы. Теорема об общезначимости формул сигнатуры, соответствующих общезначимым формулам ИВ. Выполнимое множество формул. Теорема компактности.
9. Исчисление предикатов сигнатуры ($ИП^{\Sigma}$): аксиомы и правила вывода, доказуемые формулы. Тавтологически истинные формулы. Теорема о непротиворечивости $ИП^{\Sigma}$.
10. Основные эквивалентности $ИП^{\Sigma}$. Теорема о замене. Пренексные и клазуальные нормальные формы.
11. Теорема о существовании модели. Теорема Гёделя о полноте. Теорема Мальцева о компактности.
14. Бинарная резольвента и резольвента дизъюнктов сигнатуры. Резолютивный вывод. Полнота метода резолюций.
15. Проверка непротиворечивости множества предложений методом резолюций и построение моделей. Формализация свойств и их доказательство с помощью метода резолюций.
16. Принцип логического программирования. Логические программы.
17. Элементарные теории. Система аксиом теории. Полные теории.
18. Типы. Основные классы моделей.
18. - Категоричные теории. Теорема о полноте - категоричной теории. - Категоричность теории плотного линейного порядка.
19. Система аксиом арифметики Пеано. Нестандартные модели арифметики. Теорема Дедекинда-Пеано.
20. Понятие алгоритма, основные признаки алгоритма. Вычислимые функции и тезис Чёрча.
21. Определение машины Тьюринга.
22. Основные машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга.
23. Вычисление функций на машинах Тьюринга.
24. Понятие примитивно рекурсивной функции, основные примеры.
25. Примитивно рекурсивные отношения, основные преобразования над ними, примеры примитивно рекурсивных отношений.
26. Нумерации n -ок натуральных чисел примитивно рекурсивными функциями.
27. Частично рекурсивные и рекурсивные функции. Теорема об элиминации примитивной рекурсии.
28. Вычислимость частично рекурсивных функций на машинах Тьюринга.
29. Частичная рекурсивность функций, вычислимых на машинах Тьюринга.
30. Универсальные ЧРФ. Теорема об универсальности. Теорема о существовании ЧРФ, не доопределимой до рекурсивной функции. Теорема Райса.
31. Гёделевская нумерация формул, аксиом и правил вывода исчисления предикатов. Рекурсивно перечислимые множества. Разрешимые и неразрешимые теории. Теорема

Гёделя о неполноте арифметики. Теорема Чёрча о неразрешимости исчисления предикатов.

32. Временная и ленточная сложности машины Тьюринга, вычисляющей заданную функцию. Теоремы о верхней границе сложности вычислений. Теорема об ускорении.

33. Пропозициональные неклассические логики.

34. Предикатные неклассические логики.

35. Предикатные временные логики и их приложение к программированию.

36. Алгоритмические логики.

3.2.2. Типовые ситуационные задачи

1. Изобразите на координатной плоскости множества истинности следующих двухместных предикатов, заданных на множестве действительных чисел R : $y \leq 2 + x$ 2 .

2. Определите, является ли один из следующих предикатов, заданных на множестве действительных чисел, следствием другого: $x, 0 \geq y. f = y + x$.

3. Составьте отрицание к фразе: в каждой группе есть студент, который каждый день опаздывает на занятия.

4. Пусть $A = \{a, b, c\}$. Слово P содержит не менее трех символов. Удалить из слова P третий символ. Описать системой команд, функциональной таблицей и диаграммой переходов работу машины Тьюринга, реализующую данный алгоритм. Начальная и конечная конфигурации стандартны.

5. Реализовать нормальный алгоритм Маркова, выполняющий замену в слове α в алфавите $\{a, d, c\} = A$ каждого символа a на символ c .

6. Минимизировать булеву функцию методом Квайна МакКласки: $\{0010, 0100, 0101, 0111, 1011, 1101\}$

7. Минимизировать любую булеву функцию методом карт Карно.

8. Представить булеву функцию в виде многочлена Жегалкина 1) с помощью СДНФ; 2) методом неопределённых коэффициентов; 3) методом треугольника Паскаля.

9. Выясните, является ли булева функция линейной: $f = y \vee x (z \vee) z \rightarrow xy$

Критерии и шкала оценки экзамена по дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> - студент глубоко и всесторонне усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной и дополнительной литературы; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - грамотно увязывает усвоенные знания с практической деятельностью (на «отлично» решает ситуационную задачу, не допуская ошибок и неточностей); - умело обосновывает и аргументирует научные положения, предлагает свои идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой понятий по дисциплине.
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> - студент твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью, однако допускает при этом неточности (при выполнении ситуационной задачи), которые сам исправляет после замечания преподавателя; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения;

	- владеет системой понятий по дисциплине.
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - студент усвоил неглубоко только основной программный материал, по существу излагает его с трудом, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности при рассмотрении теоретических вопросов; - испытывает затруднения в практическом применении знаний (решил ситуационную задачу с существенными ошибками); - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий по дисциплине.
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - студент не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки при рассмотрении теоретических вопросов; - испытывает значительные трудности в практическом применении знаний (не решил ситуационную задачу); - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений, или формулирует их неверно.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС и ОПОП по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика