**Методические указания по освоению дисциплины**

**«Основы математической логики и информатики»   
для специальностей 01.03.02 и 02.03.01**

**1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** курса является освоение фундаментальных знаний об информации и закономерностях ее использования, о логических устройствах для ее преобразования и хранения; освоение знаний о логических основах современной математики и умение применять полученные знания для решения практических задач.

**Задачами** изучения курса являются:

- формирование знаний и умений в области управления информацией;

- фундаментальная подготовка по основам профессиональных знаний в области компьютерных наук;

- формирование математической культуры, развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению;

- способность выделять главные смысловые аспекты в математических доказательствах.

- приобретение навыков работы с информационными и логическими объектами.

**Краткое содержание дисциплины**

Рассматриваются базовые понятия информатики; информация, кодирование и измерение информации. Логические основы компьютеров. Системы счисления. Информационные процессы и системы. Логика высказываний, логика предикатов. Понятие логического вывода в логике высказываний и логике предикатов. Строение математических теорем, схемы доказательств теорем, принцип дедукции. Значение математической логики для исследования математических теорий. Применение логики в математической практике и системах искусственного интеллекта.

**2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты  обучения по дисциплине |
| ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | Знает: основные понятия математической логики и информатики  Умеет: применять язык математической логики при анализе и решении задач профессиональной деятельности  Имеет практический опыт: создания алгоритмов решения прикладных задач |

**3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
| Нет | Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

**4. Объём и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
| Номер семестра |
| 1 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 |
| *Аудиторные занятия:* | 64 | 64 |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32 | 32 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 69,5 | 69,5 |
| Выполнение самостоятельных работ по темам "Информация", "Системы счисления, форматы чисел", "Сжатие и помехоустойчивое кодирование", "Булева алгебра", "Логика высказываний", "Логика предикатов" , | 46 | 46 |
| Подготовка к экзамену | 13,5 | 13.5 |
| Подготовка к тестированию | 10 | 10 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 10,5 | 10,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен |

**5. Содержание дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
| Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Теоретические основы информатики | 14 | 6 | 8 | 0 |
| 2 | Логика высказываний | 16 | 8 | 8 | 0 |
| 3 | Булева алгебра | 10 | 6 | 4 | 0 |
| 4 | Логика предикатов | 16 | 8 | 8 | 0 |
| 5 | Математическая логика в системах искусственного интеллекта | 8 | 4 | 4 | 0 |

**5.1. Лекции**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
| 1 | 1 | Понятие информации, свойства информации. Информационные процессы и системы. Связь понятий информация, данные, знания. Кодирование информации. Формы представления текстовой, числовой, графической, звуковой информации. Понятие о дискретизации и квантовании сигналов. | 2 |
| 2 | 1 | Меры информации: статистическая, семантическая, прагматическая. Меры Хартли и Шеннона. Расчет объемов информации и объемов данных. | 2 |
| 3 | 1 | Методы сжатия данных и помехоустойчивого кодирования, алгоритмы Хаффмана, Лемпеля-Зива-Велча, Хэмминга | 2 |
| 4 | 2 | Роль математической логики в современной математике. Логика высказываний (ЛВ). Понятие высказывания. Логические операции над высказываниями. Язык логики высказываний. Синтаксис языка: алфавит и правила построения формул. Семантика языка, интерпретация формул. | 2 |
| 5 | 2 | Равносильные преобразования формул. СДНФ и СКНФ. Аналитический и табличный методы приведения формул к совершенным формам. Свойства формул: общезначимость, выполнимость, противоречивость. Методы анализа выполнимости и общезначимости формул. Метод семантических таблиц. | 2 |
| 6 | 2 | Вывод в логике высказываний. Понятие логического следования. Схемы логического вывода. Метод резолюций. | 2 |
| 7 | 2 | Применение логики высказываний в логико-математической практике. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Схемы доказательств теорем. Дедуктивные и индуктивные рассуждения. Принцип полной дизъюнкции. | 2 |
| 8 | 3 | Булева алгебра, Объекты, операции БА. Множества, отношения и функции. Эквивалентность булевой алгебры и теории множеств. Булевы функции двух аргументов. Равносильные преобразования. Выражение одних булевых функций через другие. | 2 |
| 9 | 3 | Полные системы булевых функций (БФ). Специальные классы БФ. Теорема Поста о полноте системы БФ. Базисы. | 2 |
| 10 | 3 | Минимизация булевых функций. Карты Карно, метод Квайна-МакКласки, Применение булевых функций для построения логических устройств компьютеров. | 2 |
| 11 | 4 | Логика предикатов (ЛП). Понятие предиката, множество истинности предиката. Язык логики предикатов. Свойства операций над предикатами. Кванторные операции. | 2 |
| 12 | 4 | Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Интерпретация формул ЛП. Тавтологии ЛП. Равносильные преобразования формул. | 2 |
| 13 | 4 | Приведенная форма для формул ЛП, предваренная нормальная форма, логическое следование. Метод семантических таблиц в логике предикатов. Неразрешимость проблемы проверки общезначимости и выполнимости формул ЛП в общем виде. | 2 |
| 14 | 4 | Применение логики предикатов (ЛП) к логико-математической практике. Запись на языке ЛП различных предложений. Принцип полной дизъюнкции в предикатной форме. Метод математической индукции. Метод резолюций в логике предикатов | 2 |
| 15, 16 | 5 | Представление знаний в системах искусственного интеллекта. Экспертные системы.. Язык Пролог в системах искусственного интеллекта | 4 |

**5.2. Практические занятия, семинары**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
| 1 | 1 | Измерение информации. Меры Хартли и Шеннона. Расчет объемов информации и объемов данных | 2 |
| 2 | 1 | Представление данных в компьютере. Позиционные системы счисления, правила перевода из одной системы счисления в другую. Целочисленный формат, формат с плавающей запятой. Диапазон и точность данных. | 2 |
| 3 | 1 | Прямой, обратный, дополнительный коды. Правила выполнения арифметических операций в этих кодах. | 2 |
| 4 | 1 | Методы сжатия данных. Помехоустойчивое кодирование. Тест по основам информатики. | 2 |
| 5 | 2 | Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний, свойства формул, равносильные преобразования. Метод семантических таблиц в доказательстве свойств формул. | 2 |
| 6 | 2 | Тавтологии. Упрощение систем высказываний.. Логическое следование. | 2 |
| 7, 8 | 2 | Вывод в логике высказываний, правила вывода. Прямой вывод, метод "от противного", метод резолюций. Принцип полной дизъюнкции, правильные и неправильные рассуждения, | 4 |
| 9 | 3 | Эквивалентные преобразования Булевых функций (БФ). Полные системы системы БФ, базисы. Специальные классы БФ, теорема Поста. | 2 |
| 10 | 3 | Минимизация СДНФ и СКНФ: метод Квайна, карты Карно. Построение логических схем устройств. Тест по логике высказываний. | 2 |
| 11 | 4 | Предикаты, множество истинности предиката, операции над предикатами, кванторные операции над предикатами. Равносильность и следование предикатов. | 2 |
| 12 | 4 | Формулы логики предикатов, равносильные преобразования формул. Общезначимость и выполнимость формул. Нормальные формы формул логики предикатов. | 2 |
| 13 | 4 | Логическое следование формул. Правила вывода. Метод семантических таблиц. Запись математических формулировок на языке логики предикатов. | 2 |
| 14 | 4 | Метод резолюций в логике предикатов. Тест по логике предикатов | 2 |
| 15, 16 | 5 | Решение логических задач на Prolog | 4 |

**5.3. Лабораторные работы**

Не предусмотрены

**6. Рекомендации по изучению дисциплины**

**Для преподавателя**

Обучение проводится последовательно путем чтения лекций с углублением и закреплением полученных знаний в ходе самостоятельной работы с последующим переводом знаний в умения в ходе практических занятий. На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения вопросы. Теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются на практических занятиях.

Практические занятия предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. Например, занятия по применению матлогики в математической практике и системах искусственного интеллекта могут проводиться в форме семинара. Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

* знакомит с новым учебным материалом;
* разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
* систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

**Для студента**

*Лекции.*

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому посещение лекция обязательно.

Подготовка студента к предстоящей к лекции включает:

* узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
* ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
* на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором в электронном курсе (таблицы, графики, схемы). Это позволит сэкономить время на конспектирование лекции. Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
* постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
* перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции;
* запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях

Конспектирование лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Каждая учебная дисциплина как наука использует свою терминологию, категориальный, графический материал, которыми студент должен научиться пользоваться и применять по ходу записи лекции. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать мышление.

Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Большую помощь при этом может оказать *конспект*. Передача мыслей лектора *своими словами* помогает сосредоточить внимание, не дает перейти на механическое конспектирование. Механическая запись лекции приносит мало пользы. Ведение конспекта создает благоприятные условия для запоминания услышанного, т.к. в этом процессе принимают участие слух, зрение и рука. Конспектирование способствует запоминанию только в том случае, если студент понимает излагаемый материал.

Известный отечественный педагог В.А. Сухомлинский, рекомендовал учиться думать над конспектом уже на лекции и работать над записями ежедневно хотя бы в течение 2 часов. Он советовал также делить конспект на две графы: в первой кратко записывать изложенные лекции, а во второй – то, над чем надо подумать; сюда же следовало заносить узловые, главные вопросы, над которыми надо подумать постоянно, связывая с этим повседневное чтение. Он подчеркивал, что узловые вопросы предмета будут программой, на основе которой припоминается весь материал.

Важно помнить, что ни одна дисциплина не может быть изучена в необходимом объеме только по конспектам. Для хорошего усвоения курса нужна систематическая работа с учебной и научной литературой, а конспект может лишь облегчить понимание и усвоение материала.

*Практические занятия (семинары) и лабораторные работы.*

Семинарские и практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам следует:

* ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;
* внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
* выписать основные термины;
* ответить на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовиться дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
* уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя.

Подготовка к практическому занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы; групповые и индивидуальные консультации; самостоятельное решение ситуационных задач, изучение литературы.

Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

При подготовке к семинару обучающиеся имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем обучающиеся вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце семинара, выставляя в рабочий журнал текущие оценки. Обучающийся имеет право ознакомиться с ними.

Обучающимся, пропустившим занятия (*независимо от причин*), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Обучающиеся, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за соответствующее контрольное мероприятие.

*Самостоятельная работа студентов*

Важную роль в изучении курса играет самостоятельная работа студента. Она предполагет подготовку к лекциям, практическим занятиям путем изучения литературы по теме предстоящего занятия. Оценка сформированности компетенций по дисциплине осуществляется с помощью выполнения самостоятельных заданий и тестов. Все задания снабжены методическими указаниями и примерами их выполнения. Поэтому рекомендуется вынимательно изучить эти рекомендации. Всего предусмотрено 7 домашних заданий и 3 теста. Полученные в текущем контроле оценки учитываются в общей оценке курса согласно БРС. При необходимости добор баллов может осуществляться путем выполнения дополнительных заданий или рефератов по указанию преподавателя.

*Методика написания рефератов и докладов.*

**Целью** написания рефератов является:

* привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);
* привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле;
* приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста;
* выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых и дипломной работы и дальнейших научных трудах.

Основные **задачи** студента при написании реферата:

* с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме (как рекомендуемую, так и самостоятельно подобранную) для правильного понимания авторской позиции;
* верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе;
* уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с тем или иным автором по данной проблеме.

**Требования к содержанию:**

* материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
* необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и др.)
* при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;
* реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

*Структура реферата*

* + 1. Начинается реферат с титульного листа.
    2. За титульным листом следует Оглавление. Оглавление - это план реферата, в котором каждому разделу должен соответствовать номер страницы, на которой он находится.
    3. Текст реферата. Он делится на три части: введение, основная часть и заключение.

а) Введение – раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) Основная часть – это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует «перегружать» текст.

в) Заключение – данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключении можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

Список источников и литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов. Список использованных источников представляет собой перечень использованных книг, статей, фамилии авторов приводятся в алфавитном порядке, при этом все источники даются под общей нумерацией литературы. В исходных данных источника указываются фамилия и инициалы автора, название работы, место и год издания.

*Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата.*

Объем работы должен быть, как правило, не менее 12 и не более 20 страниц. Работа должна выполняться через полуторный интервал 14 шрифтом, размеры оставляемых полей: левое -30 мм, правое -10 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы. Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с «красной» строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1 см.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

* текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;
* каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

# Структура и содержание доклада

Введение – это вступительная часть. Автор должен приложить все усилия, чтобы в этом небольшом по объему разделе показать актуальность темы, раскрыть практическую значимость ее, определить цели и задачи проделанной работы.

Основная часть. В ней раскрывается содержание доклада. Как правило, основная часть состоит из теоретического и практического разделов.

В теоретическом разделе раскрываются история и теория исследуемой проблемы, дается критический анализ литературы и показывается позиция автора.

В практическом разделе излагаются методы, ход, и результаты самостоятельно проведенного исследования (в данном курсе – необязательная часть).

В основной части могут быть также представлены схемы, диаграммы, таблицы, рисунки и т.д.

В заключении содержатся итоги работы, выводы, к которым пришел автор, и рекомендации. Заключение должно быть кратким, обязательным и соответствовать поставленным задачам.

*Требования к оформлению доклада*

Объем доклада может колебаться в пределах 5-15 слайдов в формате Power Point;

Доклад должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

*Критерии оценки доклада*

* актуальность темы исследования;
* соответствие содержания теме;
* глубина проработки материала;
* правильность и полнота использования источников;
* соответствие оформления доклада стандартам.

**7. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация**

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

**7.1. Контрольные мероприятия (КМ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № КМ | Се- местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи- тыва- ется в ПА |
| 1 | 1 | Текущий контроль | КМ1 Информация | 1 | 10 | В задании 10 задач по вариантам. Добавляется 1 балл за каждую верно решенную задачу | экзамен |
| 2 | 1 | Текущий контроль | КМ2Системы счисления | 1 | 7 | В задании 7 задач по вариантам. Добавляется 1 балл за каждую верно решенную задачу | экзамен |
| 3 | 1 | Текущий контроль | КМ3 Алгоритмы сжатия данных и помехоустойчивое кодирование | 1 | 3 | В задании 3 задачи по вариантам. Добавляется 1 балл за каждую верно решенную задачу | экзамен |
| 4 | 1 | Текущий контроль | КМ4 Логика высказываний | 1 | 10 | В задании 10 задач по вариантам. Добавляется 1 балл за каждую верно решенную задачу | экзамен |
| 5 | 1 | Текущий контроль | КМ5 Булева алгебра | 1 | 0 | В задании 9 задач по вариантам. Добавляется 1 балл за каждую верно решенную задачу | экзамен |
| 6 | 1 | Текущий контроль | КМ6 Логика предикатов | 1 | 8 | В задании 8 задач по вариантам. Добавляется 1 балл за каждую верно решенную задачу | экзамен |
| 8 | 1 | Текущий контроль | тест по основам информатики | 1 | 20 | В тесте 20 вопросов. Добавляется 1 балл за каждый верный ответ | экзамен |
| 9 | 1 | Текущий контроль | Тест по логике высказываний | 1 | 20 | Тест содержит 20 вопросов. За каждый правильный ответ добавляется 1 балл | экзамен |
| 10 | 1 | Текущий контроль | Тест по логике предикатов | 1 | 20 | Тест содержит 20 вопросов. За каждый правильный ответ добавляется 1 балл | экзамен |
| 20 | 1 | Бонус | участие в математической или олимпиаде по программированию | - | 15 | Бонусные баллы студент может получить за победу или участие в олимпиадах по программированию. За решение дополнительных задач повышенной сложности. Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по данной дисциплине. Максимально возможная величина бонус-рейтинга 15. | экзамен |
| 30 | 1 | Проме- жуточная аттестация | Экзамен | - | 6 | За каждый вопрос и задачу студент может набрать максимум 2 балла: 1) ответ на вопрос полный и правильный, верные ответы на дополнительные вопросы - 2 балла, задача решена верно - 2 балла; 2) не полный ответ на вопрос, ошибки в ответе на дополнительные вопросы - 1 балл; задача решена с ошибками - 1 балл; 3) неудовлетворительный ответ на вопрос билета, не может ответить на дополнительные вопросы - 0 баллов; задача не решена - 0 баллов Максимальное число баллов - 6 | экзамен |

**7.2. Процедура проведения, критерии оценивания**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
| экзамен | Экзамен проводится в очной форме по экзаменационным билетам. Процедура прохождения экзамена не является обязательной если по результатам текущего контроля БРС у студента положительная оценка и он с ней согласен. В каждом билете 2 теоретических вопроса и задача. Экзамен принимается в устной форме. Студент должен находиться в аудитории на протяжении всей процедуры экзамена. Число студентов, одновременно находящихся в аудитории, где сдается экзамен, не более 8 человек. На подготовку к ответу студенту отводится не более 30 мин. Когда обучающийся будет готов к ответу, ему задаются контрольные вопросы по содержанию билета. Студент должен УСТНО ответить на эти вопросы в течение 5 мин. На этом основании преподаватель выставляет баллы за экзаменационную работу. Окончательная оценка за курс выставляется согласно БРС. Добор баллов осуществляется посредством выполнения дополнительных заданий из КМ1-КМ6 или написания реферата | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях к РПД.

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Печатная учебно-методическая документация**

*а) дополнительная литература:*

1. Игошин, В. И. Математическая логика [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 44.03.05 "Пед. образование" (бакалавриат) В. И. Игошин. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 398 с.

*б) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Journal of computational and engineering mathematics [Текст] науч. журн. Chief ed. A. L. Shestakov ; South Ural State Univ. (nat. research univ.), Fac. of Mathematics, Mechanics and Computer Science, Dep. of Mathematical Modeling, (SUSU) журнал. - Chelyabinsk: Publishing Center of SUSU, 2014-

**Электронная учебно-методическая документация**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Вид  литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
| 1 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Андреева, Н. М. Практикум по информатике: учебное пособие / Н. М. Андреева, Н. Н. Василюк, Н. И. Пак , Е. К. Хеннер. - Издательство "Лань". - 2022. - 248 стр. https://e.lanbook.com/book/156191 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Мальцев, И. А. Дискретная математика / И. А. Мальцев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. https://e.lanbook.com/book/265193 |
| 3 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры | Оленчикова Т.Ю. Методические указания и задания для самостоятельных работ по курсу "Основы математической логики и информатики" https://prm.susu.ru/documents/dop/SRS\_po\_MLiI-2024.zip |
| 4 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронный каталог ЮУрГУ | Оленчикова, Т. Ю. Математическая логика : логика предикатов [Текст] : практикум / Т. Ю. Оленчикова, С. У. Турлакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика и программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2017.- 39с . http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\_METHOD&key=000553253 |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Грошев, А. С. Информатика : учебник / А. С. Грошев, П. В. Закляков. — 3-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 588 с https://e.lanbook.com/book/69958 |
| 6 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики : учебное пособие / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. https://e.lanbook.com/book/213647 |
| 7 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения : учебное пособие / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с.. https://e.lanbook.com/book/210281 |
| 8 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронный каталог ЮУрГУ | Оленчикова Т. Ю. Математическая логика : логика высказываний : практикум / Т. Ю. Оленчикова, С. У. Турлакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика и программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 35, [1] с.. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\_METHOD&key=000552890 |
| 9 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры | Демидов А.К. Логическое программирование и язык Пролог. Примеры программ на языке Пролог [электронный ресурс] https://ipc.susu.ru/lp-13.html |

**9. Вопросы для самоконтроля**

1. Существует ли общепринятое научное определение информации? Если – да, то дайте определение.
2. Какие существуют подходы (оценки) по измерению объема компьютерной информации?
3. Когда применяется формула Шеннона?
4. Когда применяется формула Хартли?
5. Что есть кодирование информации?
6. Что из себя представляет дополнительный код и зачем он нужен?
7. Какие алгоритмы преобразования числа в дополнительный код вы знаете?
8. Какие ошибки могут возникнуть при сложении двух чисел:

а) целых чисел;

б) вещественных чисел?

1. Что описывает стандарт IEEE-754?
2. В каком формате хранятся отрицательные целые числа?
3. Что такое «энтропия»?
4. Каковы вероятности в случае максимальной энтропии?
5. В каком случае количество информации равно нулю?
6. Является ли код Хаффмана оптимальным кодированием?
7. Дайте определение коэффициенту сжатия?
8. Чему равен максимальный коэффициент сжатия в случае сжатия без потерь информации?
9. Назовите известные алгоритмы сжатия сообщений без потерь информации.
10. Можно ли исправить возникшую ошибку в передаваемых данных, если для помехоустойчивого кодирования используется лишь единственный бит паритета?
11. К чему приведет искажение контрольного бита при использовании кода Хэмминга?
12. Нужно ли исправлять контрольные биты?
13. Что такое высказывание?
14. Дайте определение логических связок И, ИЛИ, НЕ, импликация, эквивалентность
15. Дайте определение правильно построенной формулы
16. Как в логике высказываний решается задача доказательства выполнимости формулы?
17. Как в логике высказываний решается задача доказательства общезначимости формулы?
18. Какие вы знаете методы доказательства теорем?
19. Дайте определение логического следования.
20. Какие утверждения естественного языка можно считать эквивалентными?
21. Как построить высказывания, эквивалентные данному?
22. Как упростить сложное высказывание?
23. Когда доказательство сложной теоремы можно свести к нескольким независимым доказательствам более простых теорем?
24. В чем идея доказательства от противного?
25. В чем смысл логического следствия из установленных фактов?
26. Что такое “правильные” схемы умозаключений?
27. Как можно проверить “правильность” схемы умозаключения?
28. Как проверить, что утверждение R является логическим следствием утверждений

F1, …, Fn?

1. Что такое метод резолюций? В чем удобство метода резолюции?
2. Составьте таблицу истинности функций отрицания и сложения по модулю 2
3. Сколько существует булевых функций от n переменных?
4. Дайте определение полной системе булевых функций.
5. Перечислите классы Поста.
6. Дайте определение двойственной функции. Приведите примеры.
7. Дайте определение самодвойственной функции. Приведите примеры.
8. Постройте полином Жегалкина для функции «стрелка Пирса».
9. Сформулируйте теорему Поста.
10. Что такое базис? Приведите примеры базисов.
11. Перечислите основные методы минимизации функций.
12. Расскажите о методе Квайна.
13. Расскажите о методе карт Карно.
14. Приведите примеры одноместных предикатов.
15. Дайте определение n-местного предиката.
16. Что такое квантор? Дайте определение кванторов всеобщности и существования.
17. Напишите эквавалентные формулы для кванторов всеобщности и существования, когда предметная область – конечное множество.
18. Что такое предметные переменные?
19. Что такое множество истинности предиката?
20. Какие переменные являются связанными, а какие свободными в формуле:
21. Запишите в виде формулы логики предикатов:

а) если мороз больше 400, то некоторые школьники не идут на занятия;

б) если мороз больше 500, то все школьники не идут на занятия.

1. Что понимается по интерпретацией формулы в логике предикатов?
2. Что такое общезначимая формула?
3. Как привести формулу логики предикатов к предваренной нормальной форме?