

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра математического моделирования и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Н.А. Королева

«9» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.2 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

**Основная образовательная программа среднего профессионального образования
09.02.07 «Информационные системы и программирование»**


Квалификация
«Разработчик веб и мультимедийных приложений»

Год набора 2024

Тамбов 2024

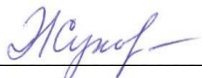
Разработчик программы:

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры функционального анализа Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина

 Е.А. Плужникова

Эксперт:

кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики Тамбовского государственного технического университета

 Т.В. Жуковская

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» (от 09.12.2016 № 1547) и утверждена на заседании кафедры функционального анализа института математики, физики и информационных технологий «23» января 2024 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой
функционального анализа

 Е.А. Панасенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины.....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	5
3. Методические указания для обучающихся по дисциплине	11
4. Условия реализации программы учебной дисциплины	13
5. Контроль и оценка результатов освоения.....	15
6. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	17
7. Лист внесения изменений.....	18

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ЕН.2 «Дискретная математика с элементами математической логики» является частью математического и общего естественнонаучного цикла основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) в соответствии с ФГОС СПО 09.02.07 – «Информационные системы и программирование». Изучается в 3 семестре.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Основными **целями** освоения дисциплины являются:

- создание условий для формирования компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС;
- понимание значения дискретной математики в профессиональной деятельности;
- владение математическим языком, оперирование основными понятиями и математическими методами;
- приобретение практических навыков решения примеров и задач.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов;
- основные принципы теории множеств;

уметь:

- применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие общие компетенции (ОК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	56
в том числе:	
теоретическое обучение	16
практические занятия	32
самостоятельная работа	
консультация	8
Промежуточная аттестация	зачет

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы математической логики.		18	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.
Тема 1.1. Алгебра высказываний.	Содержание учебного материала	8	
	1. Понятие высказывания. Основные логические операции.	2	
	2. Формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения.	2	
	3. Законы логики. равносильные преобразования.	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	5	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2. Булевы функции.	Содержание учебного материала	8	
	1. Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ.	3	
	2. Операция двоичного сложения и ее свойства. Многочлен Жегалкина.	3	
	3. Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	5	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	консультация	2	
Раздел 2. Элементы теории множеств.		14	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.
Тема 2.1. Основы теории множеств.	Содержание учебного материала	14	
	1. Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.	3	
	2. Мощность множеств. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств.	3	
	3. Отношения. Бинарные отношения и их свойства.	3	

	4. Теория отображений.	3	
	5. Алгебра подстановок.	3	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	10	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	консультация	2	
Раздел 3. Логика предикатов.		6	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.
Тема 3.1. Предикаты.	Содержание учебного материала	6	
	1. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.	3	
	2. Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	3	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 4. Элементы теории графов.		10	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.
Тема 4.1. Основы теории графов.	Содержание учебного материала	8	
	1. Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.	4	
	2. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.	2	
	3. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	5	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	консультация	2	
Раздел 5. Элементы теории алгоритмов.		8	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.
Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов.	Содержание учебного материала	6	
	1. Основные определения. Машина Тьюринга.	6	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	5	
	Самостоятельная работа обучающихся		

	консультация	2	
Примерный перечень вопросов практических работ:			
1. Формулы логики. 2. Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований. 3. Приведение формул логики к ДНФ, КНФ с помощью равносильных преобразований. 4. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ, минимальной ДНФ и КНФ. 5. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T0, T1, S, L, M. Полнота множеств. 6. Множества и основные операции над ними. 7. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна. 8. Исследование свойств бинарных отношений. 9. Теория отображений и алгебра подстановок. 10. Нахождение области определения и истинности предиката. 11. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции. 12. Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов. 13. Графы. 14. Работа машины Тьюринга.			
Промежуточная аттестация			
Всего		56	

2.3. Образовательные технологии

В ходе занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются следующие образовательные технологии:

Вид занятия	Используемые технологии	Методические разъяснения
Дистанционное занятие	Оффлайн или онлайн технологии: вебинары, видеоконференции, виртуальные практические занятия и т.д. Индивидуальные и групповые консультации, реализуемые во всех технологических средах: электронная почта, chat-конференции, форумы, видеоконференции и т.д.	Занятие проводится с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. Дистанционные образовательные технологии предполагают удаленный режим работы.
Электронное занятие	Технологии интерактивного обучения, групповой и коллективной работы на основе использования свободных ресурсов, размещенных в интернете, электронных образовательных ресурсов, включенных в комплект учебника, методических материалов и электронных образовательных ресурсов, разработанных преподавателями.	Занятие проводится с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации, задания для практической работы и методические рекомендации по выполнению заданий включены в фонд оценочных средств дисциплины.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рекомендации по теоретическому обучению

Изучение дисциплин ОП СПО требует систематического и последовательного накопления знаний, основная часть которых приобретается студентами на лекции. С целью оптимального использования лекционного времени, студенту, как и к занятиям иных форм, необходимо быть подготовленным. В рамках такой подготовки студент должен:

–перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на формулировку темы лекционного занятия, рассматриваемых вопросов, рекомендуемой литературы;

–перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным источникам литературы. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не следует оставлять «белых пятен» в освоении материала;

–обращать внимание на запланированную форму проведения лекционного занятия, для того чтобы приемы и методы, используемые лектором, не стали неожиданностью, были эффективны за счет установления качественной обратной связи с аудиторией.

При проверке указанных заданий оценивается оригинальность, самостоятельность, творческий подход, логичность изложения, практикоориентированность и др.

Рекомендации по практическому обучению

Отработка умений и выработка практических навыков студентов в первую очередь связана с их деятельностью на практических занятиях. Практическое занятие предназначается для углубленного изучения дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. Во многом подготовленность студента к практическому занятию определяет развитие его когнитивной сферы, рост профессионального мастерства, формирование компетенций согласно реализуемой ОП СПО. В связи с этим, студент должен:

–иметь при себе на практическом занятии рекомендованную преподавателем литературу и иные учебные материалы;

–заблаговременно в соответствии с рекомендованными литературными источниками проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;

–при подготовке к практическим занятиям использовать не только лекции, конспекты, основную и дополнительную учебную литературу, но и материалы учебных порталов, российских, а при необходимости международных баз данных, РИНЦ, если этого требует изучение дисциплины ОП СПО или отдельного ее раздела (темы);

–в процессе подготовки к практическому занятию сформулировать, а впоследствии задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, а также при выполнении заданий, выделенных преподавателем для самостоятельной работы студента;

–в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

–на практическом занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

При проверке указанных заданий оценивается оригинальность, самостоятельность, творческий подход, логичность изложения, практикоориентированность и др.

Рекомендации по электронному обучению и применению дистанционных образовательных технологий

Согласно ст. 16 Федерального закона №273-ФЗ от 29.12.2012 «Об Образовании в Российской Федерации» под **электронным обучением** понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Под **дистанционными образовательными технологиями** понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Электронное обучение предполагает использование информации, содержащейся в базах данных, и информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей для ее обработки и передачи при взаимодействии обучающихся и педагогических работников. Дистанционные образовательные технологии реализуются через информационно-телекоммуникационные сети, когда обучающиеся и педагогические работники находятся на расстоянии.

То есть и в том, и в другом случае предусматривается использование компьютера и сетевой инфраструктуры, но при электронном обучении это инструменты непосредственного взаимодействия обучающихся и педагогических работников, а при дистанционных образовательных технологиях – удаленного.

Основные виды учебной деятельности с применением ДОТ:

- лекции, реализуемые во всех технологических средах: работа в аудитории с электронными учебными курсами под руководством методистов-организаторов, в сетевом компьютерном классе в системе on-line (система общения преподавателя и обучающихся в режиме реального времени) и системе off-line (система общения, при которой преподаватель и обучающиеся обмениваются информацией с временным промежутком) в форме теле- и видеолекций и лекций-презентаций;
- практические, семинарские и лабораторные занятия во всех технологических средах: видеоконференции, собеседования в режиме chat (система общения, при которой участники, подключенные к Интернет, обсуждают заданную тему короткими текстовыми сообщениями в режиме реального времени);
- занятия в учебно-тренировочных классах, компьютерный лабораторный практикум, профессиональные тренинги с использованием телекоммуникационных технологий;
- учебная практика, реализация которой возможна посредством информационных технологий; индивидуальные и групповые консультации, реализуемые во всех технологических средах: электронная почта, chat-конференции, форумы, видеоконференции;
- самостоятельная работа обучающихся, включающая изучение основных и дополнительных учебно-методических материалов; выполнение расчетно-практических и

расчетно-графических, тестовых и иных заданий; выполнение курсовых проектов, написание курсовых работ, тематических рефератов и эссе; работу с интерактивными учебниками и учебно-методическими материалами, в том числе с сетевыми или автономными мультимедийными электронными учебниками, практикумами; работу с базами данных удаленного доступа;

–текущие и рубежные контроли, промежуточные аттестации с применением дистанционных образовательных технологий.

Основные виды учебной деятельности с применением электронного обучения:

самостоятельная интерактивная и контролируемая интенсивная работа студента с учебными материалами, включающими в себя видео-лекции, слайды, методические рекомендации по изучению дисциплины и выполнению контрольных заданий, контрольные и итоговые тесты.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины предполагает наличие учебного кабинета– учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации–206.

Перечень основного оборудования:

Парта аудиторная – 20 шт.

Скамья ученическая – 18 шт.

Стул офисный – 5 шт.

Стул преподавателя – 1 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Доска – 1 шт.

Кафедра –1 шт.

Интерактивная доска –1 шт.

Доска приставная на колесах –1 шт.

Проектор: EpsonEMPTW680 – 1 шт.

Компьютер с подключением к сети Интернет – Intel Dual-Core DP E-2180 2GHz/1Gb/160Gb/DVD-RW монитор BENG G900Wad -19" – 1 шт.

Шкаф-витрина со стеклом – 2 шт.

Выставочная витрина – 1 шт.

Информационный стенд – 4 шт.

Кондиционер – 1 шт.

Учебно-наглядные пособия

Калькуляторы

Перечень программного обеспечения:

KasperskyEndpointSecurity для бизнеса – Стандартный RussianEdition. 1500-2499 Node 1
yearEducationalRenewalLicence

MicrosoftOfficeПрофессиональныйплюс 2007

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник: для среднего профессионального образования/ И. И.Баврин. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 193 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07917-3. – Текст электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/450905>(дата обращения: 02.09.2020).
2. Гашков, С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ С. Б.Гашков, А. Б.Фролов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 483 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13535-0. – Текст электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/448573>(дата обращения: 02.09.2020).
3. Гисин, В. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 383 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11633-5. – Текст электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/457136>(дата обращения: 02.09.2020).
4. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 370 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13522-0. – Текст электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/463448>(дата обращения: 02.09.2020).
5. Скорубский, В. И. Математическая логика: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 211 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11631-1. – Текст электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/457138>(дата обращения: 02.09.2020).

Дополнительные источники:

1. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ С. В.Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – 5-е изд., стер. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 255 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10930-6. – Текст электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/456883> (дата обращения: 02.09.2020).
2. Программирование: математическая логика: учебное пособие для среднего профессионального образования/ М. В. Швецкий, М. В. Демидов, А. В. Голанова, И. А. Кудрявцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 675 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13248-9. – Текст электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/457284> (дата обращения: 02.09.2020).

Электронно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система«Университетская библиотека онлайн»– база данных учебной, учебно-методической и научной литературы по основным изучаемым дисциплинам – <http://www.biblioclub.ru>

2. Электронно-библиотечная система «Юрайт»:коллекция «Легендарные книги» иколлекция СПО– электронные версии учебной и учебно-методической литературы по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям – <http://www.urait.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (электронные версии российских научных журналов)– <http://elibrary.ru>
4. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» – фонд электронных версий печатных изданий, электронных изданий и ресурсов, мультимедийных изданий и др. – <https://нэб.пф>
5. Электронная библиотека ТГУ – база данных научных трудов преподавателей – <https://elibrary.tsutmb.ru>

Зарубежные профессиональные базы данных:

1. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных. – URL: http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=Q1qfWXliB25bAcrIBPM&preferencesSaved
2. Scopus: база данных. – URL: <https://www.scopus.com/>

Используемые образовательные платформы:

1. Электронная образовательная среда MOODLE <http://moodle.tsutmb.ru/>
2. Платформа для организации онлайн-конференций Pruffme

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
---------------------	-----------------	-----------------------

<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов; – формулы алгебры высказываний; – методы минимизации алгебраических преобразований; – основы языка и алгебры предикатов; – основные принципы теории множеств. 	<p>«Отлично» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<p>– Опрос (устный или письменный). – Практическая работа. – Контрольная работа. – Тестирование.</p> <p>Текущий и рубежный контроль с применением дистанционных образовательных технологий, выполнение заданий практических и контрольных работ, контрольных и итоговых тестов с применением электронного обучения.</p>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики; – формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. 	<p>«Удовлетворительно» – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые</p>	

	ошибки.	
--	---------	--

6. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 14.06.2013 № 464);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены 08.04.2014 № АК-44/05вн);

Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены 26.12.2013 № 06-2412вн);

Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ среднего профессионального образования и профессионального обучения лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (утверждены МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ 10.04.2020г. № 05-398).

7. ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу по дисциплине ЕН.02 «Дискретная математика» по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 – «Информационные системы и программирование», утвержденную на заседании кафедры функционального анализа

Номер изменения	Текст изменения	Протокол заседаниякафедры	
		№	дата
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.02 «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины ЕН.02 «Дискретная математика» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПОКАЗАТЕЛЯМ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ И ОСВОЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

№ п/п	Наименование темы	Компет енция	Результаты (освоенные умения, усвоенные знания)	Наименование ОС	
				Текущий контроль	Промежу точная аттестаци я
1.1.	Алгебра высказываний.	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.	Знать: – основные принципы математической логики, теории множеств и теории	Опрос; практическая работа; контрольная работа; тестирование.	Зачет.
1.2.	Булевы функции.	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.	алгоритмов; – формулы алгебры высказываний; – методы минимизации алгебраических	Опрос; практическая работа; контрольная работа; тестирование.	
2.1.	Основы теории множеств.	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.	преобразований; – основы языка и алгебры предикатов; – основные принципы теории	Опрос; практическая работа; контрольная работа; тестирование.	
3.1.	Предикаты.	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.	множеств. Уметь: – применять логические операции, формулы	Опрос; практическая работа; контрольная работа; тестирование.	
4.1.	Основы теории графов.	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.	логики, законы алгебры логики; –формулировать задачи логического характера и применять средства	Опрос; практическая работа; контрольная работа; тестирование.	
5.1.	Элементы теории алгоритмов.	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10.	математической логики для их решения.	Опрос; практическая работа; контрольная работа; тестирование.	

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка / Уровень сформированности компетенции	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Качество ответов при устном или письменном опросе	Полно излагает изученный материал, дает правильное определение понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	Дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.	Излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.	Обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
Качество решений заданий практических или контрольных работ	Задание выполнено правильно. Объяснение хода его решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в том числе из лекционного курса).	Задание выполнено правильно. Объяснение хода его решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в том числе из лекционного	Задание выполнено правильно. Объяснение хода его решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в том числе лекционным материалом).	Задание выполнено неправильно. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования.

		материала).		
Качество тестирования	Дано правильных ответов от 85% до 100% (от общего числа вопросов в задании).	Правильных ответов от 70% до 84% (от общего числа вопросов в задании).	Правильных ответов от 50% до 69% (от общего числа вопросов в задании).	Правильных ответов менее 50% (от общего числа вопросов в задании).
Качество ответов на зачете	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; точное использование научной терминологии; систематически грамотное и логически правильное изложение ответов на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине; умение ориентироваться в теориях, концепциях и	Достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной	Достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответов на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; умение под руководством	Фрагментарные знания по дисциплине; отказ от ответа (выполнения письменной работы); знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине; неумение использовать научную терминологию; наличие грубых ошибок; низкий уровень культуры исполнения заданий.

	направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин.	программой по дисциплине.	преподавателя решать стандартные задачи.	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------	------------------------------------------	--

4. СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЙ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для устного или письменного опроса

Раздел 1. Основы математической логики.

1. Понятие высказывания. Примеры.
2. Основные логические операции над высказываниями.
3. Понятие формулы алгебры высказываний.
4. Таблица истинности и методика ее построения.
5. Равносильные формулы.
6. Критерий равносильности формул алгебры высказываний.
7. Основные равносильности в алгебре высказываний.
8. Равносильности, выражающие одни логические операции через другие.
9. Равносильности, выражающие основные законы логических операций в алгебре логики.
10. Законы логики.
11. Равносильные преобразования.
12. Алгебра Буля.
13. Понятие булевой функции.
14. ДНФ и КНФ формул алгебры высказываний.
15. Способы задания ДНФ и КНФ.
16. Операция двоичного сложения и ее свойства.
17. Многочлен Жегалкина.
18. Основные классы функций.
19. Полнота множества.
20. Теорема Поста.

Раздел 2. Элементы теории множеств.

1. Понятия множества, элемента множества, подмножества.
2. Способы задания множеств.
3. Операции над множествами и их свойства.
4. Мощность множеств.
5. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.
6. Декартово произведение множеств.
7. Понятие бинарного отношения.
8. Бинарные отношения и их свойства.
9. Отношение эквивалентности.
10. Отношение порядка.
11. Понятие отображения.
12. Сюръективные, инъективные и биективные отображения.
13. Композиция отображений.
14. Обратное отображение.
15. Понятие подстановки.
16. Мощность множества подстановок.
17. Произведение подстановок.
18. Степень подстановки.
19. Циклическая структура подстановки.
20. Четность и знак подстановки.

Раздел 3. Логика предикатов.

1. Понятия предиката, предметной области, множества истинности.
2. Виды предикатов.
3. Логические операции над предикатами.
4. Кванторы существования и общности. Свойства кванторов.
5. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
6. Связанные и свободные переменные.
7. Равносильность и следование предикатов.
8. Формулы алгебры предикатов.
9. Основные виды формул алгебры предикатов.
10. Равносильность формул алгебры предикатов.

Раздел 4. Элементы теории графов.

1. Основные понятия теории графов (граф, ребро, вершина, степень вершины).
2. Способы задания графов.
3. Матрицы смежности и инцидентий для графа.
4. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
5. Подграф графа.
6. Маршрут в графе. Виды маршрутов.
7. Простой граф и мультиграф. Примеры.
8. Связный граф. Примеры.
9. Цикл в графе. Эйлеров граф.
10. Гамильтонов граф.
11. Задача коммивояжера.
12. Дерево. Остовное дерево.
13. Поиск минимального остовного дерева.
14. Дерево с корнем.
15. Основные понятия теории ориентированных графов.
16. Пути в ориентированных графах.

Раздел 5. Элементы теории алгоритмов.

1. Понятие алгоритма.
2. Алгоритмическая теория множеств.
3. Список алгоритмов.
4. Машина Тьюринга.
5. Функции, вычислимые по Тьюрингу.
6. Операции над машинами Тьюринга.
7. Конструирование машины Тьюринга.

Практические задания

Раздел 1. Основы математической логики.

1.1. Привести пример составного высказывания, которое можно было бы записать в следующем виде. Определить его значение истинности.

$$(\bar{A} \wedge B) \rightarrow (C \vee \bar{B})$$

1.2. Составить таблицу истинности для формулы алгебры высказываний. Указать ее вид.

$$((X \rightarrow \bar{Y}) \vee Z) \wedge (\bar{X} \wedge \bar{Y} \leftrightarrow \bar{Z})$$

1.3. С помощью равносильных преобразований упростить формулу.

$$((X \rightarrow Y) \rightarrow \bar{X}) \rightarrow (X \rightarrow (Y \wedge X))$$

1.4. Преобразовать данную формулу равносильным образом так, чтобы она содержала только операции отрицания и конъюнкции.

$$((X \leftrightarrow Y) \wedge (Y \rightarrow \bar{X})) \rightarrow Y$$

1.5. Преобразовать данную формулу равносильным образом так, чтобы она содержала только операции отрицания и конъюнкции.

$$((X \leftrightarrow Y) \rightarrow (X \vee Y)) \wedge \bar{X}$$

1.6. Привести равносильными преобразованиями следующую формулу к ДНФ, КНФ.

$$(X \rightarrow Y) \wedge (Z \rightarrow (X \wedge Y))$$

1.7. Применяя равносильные преобразования, найти СДНФ и СКНФ для данной формулы. Проверить полученные формы с помощью таблицы истинности.

$$\bar{Y} \wedge (Z \rightarrow (X \leftrightarrow Y))$$

1.8. Доказать следующее логическое следование двумя различными способами.

$$(\bar{X} \rightarrow Z) \wedge (X \rightarrow Y) \vdash X \rightarrow Y$$

1.9. Выяснить, верны ли следующие следования из группы формул.

$$(X \rightarrow Y, Z \rightarrow \bar{T}, T \vee \bar{Y}) \vdash X \rightarrow \bar{Z}$$

1.10. Справедливо ли проведенное рассуждение? Я пойду или в кино на новую комедию, или на занятие по математической логике. Если я пойду в кино на новую комедию, то я от всей души посмеюсь. Если я пойду на занятие, то испытаю большое удовольствие от следования по путям логических рассуждений. Следовательно, или я от всей души посмеюсь или испытаю большое удовольствие от следования по путям логических рассуждений.

1.11. Задан алгоритм функционирования некоторого комбинационного цифрового устройства в виде связи между входными и выходными сигналами. Комбинации входных сигналов представлены следующей таблицей истинности

$\lambda(X)$	$\lambda(Y)$	$\lambda(Z)$
1	1	1
1	1	0
1	0	1
1	0	0
0	1	1
0	1	0
0	0	1
0	0	0

На выходе получены (соответственно каждой строке таблицы), сигналы

$\lambda(F)$	1	1	0	1	0	0	0	0
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

Спроектировать схему этого цифрового устройства, отличающуюся минимумом аппаратных затрат, т.е. минимальным числом логических элементов. Изобразить ее графически с использованием условных обозначений.

Раздел 2. Элементы теории множеств.

2.1. Указать несколько элементов множества C . Привести пример двух собственных подмножеств множества D . Найти $C \cap D$, $C \cup D$, $C \setminus D$, $D \setminus C$, $\overline{C}_{\mathbb{R}}$, $\overline{D}_{\mathbb{R}}$. Изобразить графически $C \times D$.

- $C = [0; 2]$, $D = \{0; 4; 6\}$;
- $C = [1; 3] \cup (5; 7]$, $D = [2; 6]$;
- $C = (2; +\infty)$, $D = [-1; 4]$;
- $C = \{x | x \in \mathbb{N}, x \cdot (x - 1) \cdot (x + 2) \cdot (x - 3) = 0\}$, $D = \{0; 3\}$;
- $C = \{x | x \in \mathbb{R}, 1 < x < 10\}$, $D = \{x | x \in \mathbb{Z}, 1 < x < 10\}$;
- $C = \{x | x \in \mathbb{R}, x^2 - 3x + 2 \leq 0\}$, $D = \{x | x \in \mathbb{R}^+, |x - 1| \leq 2\}$;
- $C = (-\infty; 7]$, $D = \{x | x \in \mathbb{R}, 5 < x < 8\}$;
- $C = \{x | 0 < x < 6, x : 2\}$, $D = \{x | x \in \mathbb{Z}, x \in [2; 4]\}$.

2.2. Для произвольных множеств A , B , C доказать утверждение, либо привести контрпример и проиллюстрировать его диаграммой Эйлера-Венна.

- $(A \cup B) \setminus B = A$;
- $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$;
- $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$;
- $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$;
- $(A \cup B) \setminus (A \cap B) = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$;
- $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$;
- $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus (A \cap C)$;
- $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C)$.

2.3. Среди множеств: \mathbb{R} , \mathbb{R}^+ , $[0; +\infty)$, \mathbb{N} , \mathbb{R}^- , $(-\infty; 0]$, $[0; 1]$, $[0; \frac{\pi}{2}]$, $[0; 2\pi]$ указать такие множества A , B , для которых соответствие $f: A \rightarrow B$ является:

- отображением (доказать);
- сюръективным, но не инъективным отображением;
- инъективным, но не сюръективным отображением;
- биективным отображением.

- $f(x) = \sqrt{x^2}$;
- $f(x) = -|x|$;
- $f(x) = \cos x$;
- $f(x) = |x^2 + 2x|$;
- $f(x) = |\cos x|$;
- $f(x) = |\sin x|$;
- $f(x) = |x^3|$;
- $f(x) = |x(x - 1)|$.

2.4. Являются ли следующие функции инъективными, сюръективными, биективными?

- а) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sin x$;
 б) $f: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1], f(x) = \sin x$;
 в) $f: [-\pi/2, 0] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sin x$;
 г) $f: [-\pi, \pi] \rightarrow [-1, 1], f(x) = \sin x$.
 д) $f: (0, -2] \rightarrow (0, 4], f(x) = x^2$;
 е) $f: \mathbb{R} \rightarrow [0, +\infty), f(x) = x^2$;
 ж) $f: [0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2$;
 з) $f: [0, +\infty) \rightarrow [0, +\infty), f(x) = x^2$.

2.5. Какими свойствами (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность) обладает бинарное отношение ρ на множестве A . Если оно является эквивалентностью, то описать классы эквивалентности. Если это отношение порядка, то охарактеризовать этот порядок.

- а) $A = \mathbb{R}, x\rho y \Leftrightarrow |x| = |y|$;
 б) $A = \mathbb{R}, x\rho y \Leftrightarrow x \leq y$;
 в) $A = \mathbb{R}, x\rho y \Leftrightarrow x \cdot y < 0$;
 г) $A = \mathbb{R} \setminus \{0\}, \rho = \{(x; y) | x \cdot y > 0\}$;
 д) $A = \mathbb{R}, \rho = \{(x; y) | x = y\}$;
 е) $A = \mathbb{Z}, \rho = \{(x; y) | (x - y) : 5\}$;
 ж) $A = \{1; 2; 3; 4\}, \rho = \{(1; 1); (2; 2); (3; 3); (4; 4)\}$;
 з) A – множество многоугольников плоскости, $x\rho y \Leftrightarrow$ многоугольник x подобен многоугольнику y .

2.6. Найти степень и определить знак (четность) перестановки, найти обратную перестановку, разложить перестановку в произведение независимых циклов и в произведение транспозиций.

- а) $\begin{pmatrix} 12345678 \\ 32465781 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 12345678 \\ 76453128 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 87654321 \\ 82135467 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 87654321 \\ 76453128 \end{pmatrix}$; д) $\begin{pmatrix} 12345678 \\ 72815346 \end{pmatrix}$.

Раздел 3. Логика предикатов.

3.1. Определить множество истинности следующих предикатов

$$P(x), Q(x), \overline{P(x)}, \overline{Q(x)}, P(x) \wedge Q(x), P(x) \vee Q(x), P(x) \rightarrow Q(x), P(x) \leftrightarrow Q(x),$$

если

$$P(x) = \{x^2 + 2x + 1 \leq 0, x \in \mathbb{R}\}; Q(x) = \{|x - 1| > 0, x \in \mathbb{R}\}.$$

3.2. Выяснить, являются ли следующие формулы тавтологиями алгебры предикатов.

$$(\forall x)(F(x) \rightarrow G(x)) \rightarrow ((\exists x)(F(x)) \rightarrow (\exists x)(G(x)))$$

3.3. Выполнимы ли следующие формулы алгебры предикатов.

$$(\forall x)(P(x) \vee Q(x)) \rightarrow ((\forall x)(P(x)) \vee (\forall x)(Q(x)))$$

3.4. Привести следующие формулы к предваренной нормальной форме.

$$((\exists x)(P(x)) \vee (\forall x)(Q(x))) \wedge (S(y) \rightarrow (\forall x)(R(x)))$$

3.5. Пусть $Q(x, y, z): x^2 + y^2 \geq z^2$, предметная область для x, y, z – множество целых чисел. Что можно сказать об истинности

$$(\forall x)(\forall y)(\forall z)(Q(x, y, z))?$$

3.6. Пусть $P(x, y, z): x^3 + y^3 + z^3 \geq 0$. Какой должна быть предметная область, чтобы следующее высказывание было истинным

$$(\forall x)(\forall y)(\forall z)(P(x, y, z))?$$

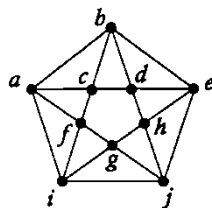
Раздел 4. Элементы теории графов.

4.1. Нарисовать граф по его матрице смежности

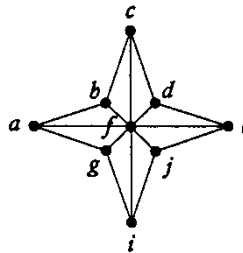
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

4.2. Среди приведенных ниже графов найти те, которые имеют эйлеров цикл.

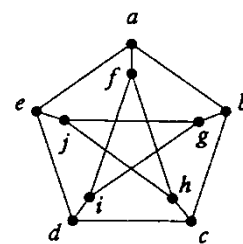
а)



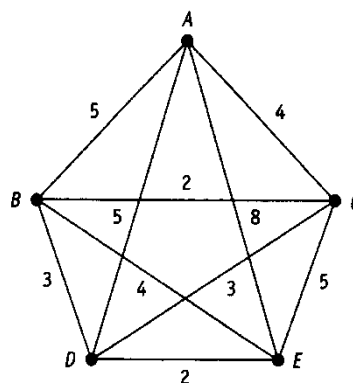
б)



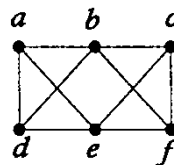
в)



4.3. На рисунке изображен нагруженный граф. Использовать алгоритм ближайшего соседа для поиска гамильтонова цикла в нагруженном графе, взяв за исходную вершину **A**.



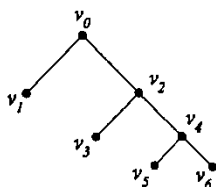
4.4. Что из приведенного ниже является путем в графе на рисунке:



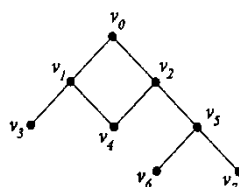
а) *dabcfbed*; б) *bfcedbfcdb*; в) *abcfefbfca*; г) *aecfbda*; д) *dbcfea*; е) *ceadbf*?

4.5. Какие из приведенных ниже графов являются деревьями?

б)



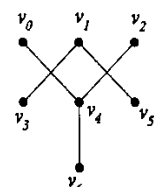
в)



г)



д)



Для каждого дерева нарисовать корневое дерево, используя в качестве корня вершину v_2 .

Раздел 5. Элементы теории алгоритмов.

5.1. Дана машина Тьюринга

$A \setminus Q$	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	q_6
a_0	$q_0 a_0$		$q_1 1Л$	$q_5 a_0 П$	$q_6 a_0 Л$	
1	$q_2 0Л$	$q_2 1Л$	$q_4 0Л$	$q_4 1Л$	$q_5 1П$	$q_6 0Л$
0		$q_2 0Л$	$q_3 0Л$	$q_4 0Л$	$q_5 0П$	$q_6 0Л$
*		$q_3 * Л$			$q_5 * П$	$q_3 * Л$

В какое слово переработает машина Тьюринга слово **1001*1** (обозревается крайняя правая ячейка)?

5.2. Построить машину Тьюринга, перерабатывающую слово **01 ... 10** в это же слово из стандартного начального положения, причем в момент остановки должна обозреваться крайняя левая ячейка.

Типовая контрольная работа

- Составив таблицу истинности, проверить, является ли тавтологией формула $(x \rightarrow (y \wedge z)) \leftrightarrow ((x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z))$.
- Выразить все основные логические операции над высказываниями через дизъюнкцию, конъюнкцию и отрицание.
- Применяя равносильные преобразования, привести формулу $\overline{\overline{x} \vee y} \rightarrow ((x \vee y) \rightarrow x)$ к наиболее простой из возможных форм.
- Преобразовать формулу $(x \vee y) \rightarrow (\overline{x} \rightarrow z)$ равносильным образом так, чтобы она содержала только операции отрицания и конъюнкции.
- Преобразовать формулу $(x \rightarrow y) \rightarrow (y \wedge z)$ равносильным образом так, чтобы она содержала только операции отрицания и дизъюнкции.
- Найти отрицание формулы $(x \wedge (y \vee \overline{x})) \vee (\overline{x} \wedge y)$.
- При помощи равносильных преобразований проверить, является ли формула $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x) \wedge ((x \wedge \overline{y}) \vee (\overline{x} \wedge y))$ тождественно ложной (или противоречием).
- Упростить формулу $((x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)) \rightarrow (x \vee y)$.

Типовые задания тестирования

- Среди следующих высказываний
 - $(-\infty; -5] \cup [7; +\infty)$ – решение неравенства $(x - 3)^2(x + 5)(x - 7) \geq 0$;
 - число **15** делится только на **3** и на **5**;
 - число **15** делится на **3** и на **5**;
 - $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ – область определения функции $y = \frac{1}{x^2}$;
 - $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ – область определения функции $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$;

истинными являются ...

1,2,4.

1,3,4.

1,3,5.

2,3,4.

2. Определить логическое значение высказывания $p \wedge q \rightarrow (\overline{s \leftrightarrow p}) \vee q$, если $p = 1$, $q = 0$, $s = 0$.

Истина.

Ложь.

Логическое значение определить нельзя.

3. Формула $F(x, y) = x \wedge (x \rightarrow y) \wedge (x \rightarrow \overline{y})$ является ...

противоречием.

тавтологией.

выполнимой.

4. Сколько строк будет иметь таблица истинности формулы $F(x, y, z, s, t)$?

4

8

16

32

5. Если импликация $x \rightarrow y$ имеет значение **1**, то $(x \rightarrow y) \rightarrow z$ имеет значение ...

0 или 1.

1.

0.

Вопросы для зачета

1. Понятие высказывания. Примеры.
2. Основные логические операции над высказываниями.
3. Формулы логики. Таблица истинности и методика ее построения.
4. Законы логики. равносильные преобразования.
5. Основные равносильности.
6. Равносильности, выражающие одни логические операции через другие.
7. Равносильности, выражающие основные законы логических операций.
8. Понятие булевой функции.
9. ДНФ и КНФ формул алгебры высказываний.
10. Способы задания ДНФ и КНФ.
11. Представление булевой функции в виде СДНФ и СКНФ.
12. Операция двоичного сложения и ее свойства.
13. Многочлен Жегалкина.
14. Основные классы функций.
15. Проверка булевой функции на принадлежность к классам T_0 , T_1 , S , L , M . Полнота множеств.
16. Теорема Поста.
21. Множества и основные операции над ними.
22. Мощность множеств.
23. Графическое изображение множеств на диаграммах Эйлера-Венна.
24. Декартово произведение множеств.

25. Бинарные отношения и их свойства.
26. Отображения. Сюръективные, инъективные и биективные отображения.
27. Композиция отображений.
28. Обратное отображение.
29. Понятие подстановки. Мощность множества подстановок.
30. Произведение подстановок.
31. Степень подстановки.
32. Циклическая структура подстановки.
33. Четность и знак подстановки.
34. Понятия предиката.
35. Логические операции над предикатами.
36. Кванторы существования и общности. Свойства кванторов.
37. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.
38. Основные понятия теории графов.
39. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.
40. Способы задания графов.
41. Матрицы смежности и инцидентий для графа.
42. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
43. Дерево. Остовное дерево. Дерево с корнем.
44. Машина Тьюринга.