

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический университет»
(ФГАОУ ВО «МАУ»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

**программы подготовки специалистов среднего звена
09.02.07 Информационные системы и программирование**

Мурманск

2024

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.02. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ЕН.02. «Дискретная математика с элементами математической логики» включена в математический и общий естественнонаучный учебный цикл образовательной программы.

Данная дисциплина относится к обязательным естественнонаучным дисциплинам.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в объеме требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний и умений для подготовки к освоению видов профессиональной деятельности, а также формирование общих компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по специальности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

–формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

В результате освоения учебной 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.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена.

В процессе освоения дисциплины у обучающихся должны формироваться общие компетенции (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	62
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54
в том числе:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	8
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы	ЛК	Контактная работа		Всего контактных часов	СР
			ПР Час ов	ЛБ		Час ов
1	Раздел 1. Алгебра высказываний.	10	4		14	2
2	Раздел 2. Булевы функции.	10	4		14	2
3	Раздел 3. Логика предикатов.	10	2		12	2
4	Раздел 4. Элементы теории алгоритмов.	10	4		14	2
	Всего	40	14		54	8

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.
1	2
Раздел 1. Алгебра высказываний.	
Тема 1.1. Высказывания и операции над ними.	Содержание учебного материала
	1 Высказывания и высказывательные формы. Отрицание высказываний. Конъюнкция и дизъюнкция.
	2 Союзы языка и логические операции (Язык и логика).
	3 Импликация, эквиваленция, сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса.
	Практические занятия
	1 <i>Практическая работа № 1 Операции над высказываниями.</i>
Тема 1.2. Формулы алгебры высказываний.	Самостоятельная работа обучающихся
	Написание реферата на тему «Математическая логика в системе современного образования»
	Решение задач на определение значений истинности, на построение составных высказываний.
	Содержание учебного материала
	1 Классификация формул алгебры логики. Равносильные преобразования.
	2 Закон двойственности в алгебре логики.
Практические занятия	
1 <i>Практическая работа № 2 Построение таблиц истинности</i>	
2 <i>Практическая работа № 3 Равносильные преобразования.</i>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.
1	2
	3 <i>Практическая работа № 4 Решение логических задач.</i>
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач на составление таблиц истинности. Решение задач на определение тавтологий и на нахождение логических следствий. Решение задач на составление равносильных формул, упрощение высказываний. Решение логических задач.
Тема 1.3. Нормальные формы для формул алгебры высказываний.	Содержание учебного материала
	1 Понятие нормальных форм. Карты Карно.
	2 Приведение формул к совершенным нормальным формам
	3 Упрощение формул логики до минимальной ДНФ.
	4 Нормальные формы для формул алгебры высказываний.
	Практические занятия
	1 <i>Практическая работа № 5 Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.</i>
	2 <i>Практическая работа № 6 Совершенно нормальная дизъюнктивная и конъюнктивная формы.</i>
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач на отыскание нормальных форм Решение задач на отыскание совершенных нормальных форм
Тема 1.4. Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике.	1 Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия
	2 Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике.
	Практические занятия
	1 <i>Практическая работа № 11 Решение логических задач</i>
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.
Раздел 2. Булевы функции.	
Тема 2.1. Множества, отношения, функции.	Содержание учебного материала
	1 Общие понятия теории множеств. Операции над множествами и их свойства.
	2 Классификация множеств. Мощность множеств.
	3 Представление множеств в виде диаграмм Эйлера-Венна Круги Эйлера.
	4 Кортжи и декартово произведение множеств.
	5 Принцип двойственности в алгебре множеств. Бинарные отношения и их свойства.
	6 Соответствия между множествами. Отображения. Функции.
	Практические занятия
	1 <i>Практическая работа № 8 Операции над множествами</i>
	Самостоятельная работа обучающихся Создание мультимедийной презентации на тему «Множества»
Тема 2.2. Булевы функции от одного, двух аргументов и от n аргументов.	Содержание учебного материала
	1 Булевы функции. Выражение булевых функций через дизъюнкцию, конъюнкцию и отрицание.
	2 Канонический многочлен Жегалкина. Важнейшие замкнутые классы. Теорема Поста.
	3 Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.
	Практические занятия
	1 <i>Практическая работа № 12 Решение задач на свойства и числа булевых функций.</i>
	2 <i>Практическая работа № 13 Решение задач, полином Жегалкина.</i>
	3 <i>Практическая работа № 7 применение булевых функций к релейно-контактным схемам.</i>
	Самостоятельная работа обучающихся Написание реферата на тему «Математическая логика и системы искусственного интеллекта» Решение задач на свойства и числа булевых функций Решение задач, полином

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	
1	2	
	Жегалкина. Решение задач на анализ контактно-релейных схем.	
Раздел 3. Логика предикатов.		
Тема 3.1 Основные понятия связанные с предикатами.	Содержание учебного материала	
	1	Предикаты и высказывательные формы.
	2	Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов.
	Практические занятия	
	1	<i>Практическая работа № 9 Операции над предикатами.</i>
Самостоятельная работа обучающихся Создание мультимедийной презентации на тему «Предикаты» Решение задач на равносильность, следование предикатов и формул логики предикатов.		
Тема 3.2. Кванторные операции над предикатами.	Содержание учебного материала	
	1	Кванторы. Отрицание предложений с кванторами. Численные кванторы.
	2	Кванторные операции
	Практические занятия	
	1	<i>Практическая работа № 10 Высказывания с кванторами.</i>
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач на равносильность, следование предикатов и формул логики предикатов.		
Тема 3.3. Применение логики предикатов к логико-математической практике.	Содержание учебного материала	
	1	Запись на языке логики предикатов различных предложений. Строение математических теорем.
	2	Дедуктивные и индуктивные умозаключения. Принцип математической индукции в предикатной форме.
	3	Применение логики предикатов
	Практические занятия	
	1	<i>Практическая работа № 14 Решение задач на применение логики предикатов к математическим задачам.</i>
Самостоятельная работа обучающихся Написание реферата на тему «Математическая логика и программное обеспечение» Решение задач на применение логики предикатов к математическим задачам.		
Раздел 4. Элементы теории алгоритмов.		
Тема 4.1. Задачи и алгоритмы.	Содержание учебного материала	
	1	Понятие алгоритма. Неформальное определение алгоритма. Свойства алгоритма.
	2	Составление алгоритмов. Различные подходы к формализации понятия алгоритма.
	Самостоятельная работа обучающихся Написание реферата на тему «Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики»	
Тема 4.2. Нормальный алгоритм Маркова. Машина Тьюринга.	Содержание учебного материала	
	1	Машина Тьюринга. Внешний алфавит, алфавит состояний, функциональная схема, принцип работы.
	2	Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации Маркова.
	3	Конструирование машин Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции.
	Практические занятия	
	1	<i>Практическая работа № 15 Решение задач на конструирование машин Тьюринга.</i>
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач на конструирование машин Тьюринга. Подготовка к дифференцированному зачету.	
	Содержание учебного материала Итоговое занятие.	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.
1	2
	Обобщение методов решения задач логического характера.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории, лаборатории, мастерские, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой аттестации;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАУ.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе.

Основная литература:

1. Зюзьков, В.М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / В.М.Зюзьков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2015. - 236 с. - ISBN 978-5-4332-0197-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480935>

2. Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т.О.Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с.130 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886>

3. Сборник методических указаний к выполнению практических работ по дисциплине ЕН.02. Элементы математической логики. - МАГУ, 2016.

4. Спирина, М.С. Дискретная математика: учебник для СПО/М.С.,Спирина, П.А.Спирин.-7-изд.,стер.-М.: Академия,2012.-368с. ISBN 978-5-7695-8592-0

Дополнительная литература:

5. Попов, А.М. Информатика и математика для юристов : учебник / А.М. Попов, В.Н. Сотников, Е.И. Нагаева ; под ред. А.М. Попова. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 391 с. : ил., табл. граф., ил., схемы - Библиогр.: с. 362-363 - ISBN 978-5-238-01512-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115177>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины.

6. Учебно-методическая литература для учащихся и обучающихся - <http://www.studmed.ru/matematika/matematiceskaya-logika/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел Тема	Форма проверки
Тема 1.1. Высказывания и операции над ними.	Решение задач на определение значений истинности, на построение составных высказываний.
	Практическая работа
Тема 1.2. Формулы алгебры высказываний.	Решение задач на составление таблиц истинности.
	Решение задач на определение тавтологий и на нахождение логических следствий.
	Решение задач на составление равносильных формул, упрощение высказываний.
	Практическая работа
Тема 1.3. Нормальные формы для формул алгебры высказываний.	Решение задач на отыскание нормальных форм.
	Решение задач на применение нормальных форм.
	Практическая работа
Тема 1.4. Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике.	Решение логических задач.
Тема 2.1. Множества, отношения, функции.	Практическая работа
Тема 2.2. Булевы функции от одного, двух аргументов и от n аргументов.	Решение задач на свойства и числа булевых функций.
	Решение задач, полином Жегалкина.
	Решение задач на анализ контактно-релейных схем.
	Практическая работа
Тема 3.1 Основные понятия связанные с предикатами.	Практическая работа
Тема 3.2. Кванторные операции над предикатами.	Решение задач на равносильность, следование предикатов и формул логики предикатов.
	Практическая работа
Тема 3.3. Применение логики предикатов к логико-математической практике.	Решение задач на применение логики предикатов к математическим задачам.
Тема 4.1. Задачи и алгоритмы.	Выполнение задания.
Тема 4.2. Нормальный алгоритм Маркова. Машина Тьюринга.	Решение задач на конструирование машин Тьюринга.
	Дифференцированный зачет.

5. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в ФГАОУ ВО «МАУ» обучающихся (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования обучающихся (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья осуществляется ФГАОУ ВО «МАУ» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В ФГАОУ ВО «МАУ» созданы специальные условия для получения образования обучающимися (слушателями) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования обучающихся (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся (слушателям) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ФГАОУ ВО «МАУ» и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения образования обучающимися (слушателями) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается:

– для слушателей с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для обучающихся (слушателей), имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения ФГАОУ ВО «МАУ», а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование обучающихся (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися (слушателями), так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей обучающихся (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей обучающихся (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.