



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы
Программирование и электроника информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

17.01.2023, г. Протокол № 5

Зав. кафедрой  Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС


10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ, канд. техн. наук  Д.Ю. Усатый

Рецензент:

директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг" канд. техн. наук  Е.С. Суспицын

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются: овладение студентами необходимым уровнем общепрофессиональных компетенций, предполагающих формирование систематизированных знаний в области дискретной математики, приобретение навыков решения ряда прикладных задач, соответствующих осуществлению деятельности по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника. Профиль (специализ.): Программирование и электроника информационных систем

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Дискретная математика входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика в объеме курса средней школы.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Математика

Физические основы электроники

Машинные языки

Физика конденсированного состояния

Метрология и средства измерений

Микропроцессоры

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Дискретная математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений
ПК-1.1	Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств
ПК-1.2	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 18,1 академических часов;
- аудиторная – 18 академических часов;
- внеаудиторная – 0,1 академических часов;
- самостоятельная работа – 17,9 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Дискретная математика								
1.1 Введение в формальную логику	1			3	3	Прочтение теоретического материала, чтение литературы	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2 Основы алгебры логики Логические функции Способы задания логических функций				3	3	Прочтение теоретического материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-1.1, ПК-1.2
1.3 Булева алгебра Разложение булевых функций по переменным Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций				3	3	Прочтение теоретического материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-1.1, ПК-1.2
1.4 Маршруты, циклы, цепи, связность Раскраски. Планарные графы				3	3	Прочтение теоретического материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-1.1, ПК-1.2
1.5 Деревья Формальные языки и грамматики				3	3	Прочтение теоретического материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-1.1, ПК-1.2
1.6 Конечные автоматы Сети Петри Программная реализация автоматов и сетей				3	2,9	Прочтение теоретического материала, чтение литературы	Устный опрос (собеседование)	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу				18	17,9			
Итого за семестр			18	17,9		зачёт		
Итого по дисциплине			18	17,9		зачет		

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Дискретная математика» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Практические занятия проходят в традиционной форме и в форме консультаций. На консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При выполнении практических работ студенты учатся практическим навыками проектирования и моделирования устройств, рассмотренных на лекционных занятиях.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Авдошин С.М., Дискретная математика. Формально-логические системы и языки / Авдошин С. М., Набебин А. А. - М. : ДМК Пресс, 2018. - 390 с. - ISBN 978-5-97060-622-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970606223.html>.

2. Судоплатов С.В., Дискретная математика : учебник / Судоплатов С.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 280 с. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-2820-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228207.html>.

б) Дополнительная литература:

1. Белоусов А.И., Дискретная математика : учебник для вузов / А.И. Белоусов, С.Б. Ткачев; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 743 с. (Математика в техническом университете) - ISBN 978-5-7038-3783-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837832.html>.

в) Методические указания:

Викторова, Н.Б. Дискретная математика. Булевы функции: сборник контрольных работ / Викторова Н. Б. - М.: Проспект, 2018. - 80 с. - ISBN 978-5-392-24197-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392241972.html>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно

FAR	свободно	бессрочно
-----	----------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsistema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации:

Учебная аудитория для проведения практических занятий: Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, ауд. 458, 460.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, 458, 460. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, 470. Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебно-наглядных пособий и учебного оборудования

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 458, 460. Доска, мультимедийный проектор, экран.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Дискретная математика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает ответы на вопросы на лабораторных занятиях при защите работ.

Примерные вопросы для устного опроса:

1. Какова этимология термина «логика»?
2. Какие формы и приемы рационального познания Вы можете назвать?
3. Какой из приемов рационального познания занимает центральное место в логических исследованиях?
4. Что такое понятие?
5. Что такое суждение?
6. Какие виды функций в зависимости от типологии их аргументов и значений вы знаете?
7. Что такое «парадокс» с точки зрения логики?
8. Что такое простое высказывание в отличие от сложного с точки зрения логики?
9. Чем отличаются унарные логические связки от бинарных?
10. Чем отличается конъюнкция от дизъюнкции (как логическая связка)?
11. Чем отличается строгая дизъюнкция от нестрогой (как логическая связка)?
12. Чем отличается импликация от эквиваленции (как логическая связка)?
13. Какое из двух утверждений верно: а) ориентированный граф является частным случаем неориентированного графа; б) неориентированный граф является частным случаем ориентированного графа?
14. Перечислите все возможные способы задания графов.
15. Какие используются способы аналитического и графического представления маркированных сетей Петри?
16. Каким образом выполняется смена маркировки и определяется пространство состояний сети Петри?
17. Каким образом осуществляется матричный способ описания выполнения маркированной сети Петри?
18. По каким правилам и в какой последовательности строится дерево достижимости маркированной сети Петри?
19. Какие структурные свойства сети Петри зависят только от топологии и не зависят от начальной маркировки?

Примерные задания для устного опроса:

1. Покажите на примерах, что расстояние между вершинами $l(v_i, v_j)$ удовлетворяет следующим аксиомам метрики: а) $l(v_i, v_j) \geq 0$; б) $l(v_i, v_j) = 0$, тогда и только тогда, когда $v_i = v_j$; в) $l(v_i, v_j) = l(v_j, v_i)$ г) $l(v_i, v_k) + l(v_k, v_j) \geq l(v_i, v_j)$ (неравенство треугольника).

2. Пусть G — граф, множество вершин которого совпадает с отрезком натурального ряда $\{1, 2, \dots, 5\}$, а множество ребер определяется следующим условием:

несовпадающие вершины v_i и v_j смежны тогда, когда числа i и j взаимно просты. Какой вид имеют: — матрица смежности графа G ; — матрица инциденций G ; — матрица Кирхгофа графа G .

3. Графы $H = H_1 \cup H_2$ и Q являются подграфами полного n -вершинного графа. Выполняется ли для них соотношение $H \times Q = (H_1 \cup H_2) \times Q = H_1 \times Q \cup H_2 \times Q$?

4. Постройте дерево достижимости сети Петри с использованием матричного способа описания.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы). Данный раздел состоит из двух пунктов: а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации. б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы электронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений		
ПК-1.1:	Разрабатывает эскизный проект, включающий: выбор структурной схемы электронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; рассчитывает все необходимые показатели структурной схемы электронного устройства или системы, в том числе показатели качества; выбирает и обосновывает схемы вспомогательных устройств	<p>Примерные вопросы для устного опроса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какова этимология термина «логика»? 2. Какие формы и приемы рационального познания Вы можете назвать? 3. Какой из приемов рационального познания занимает центральное место в логических исследованиях? 4. Что такое понятие? 5. Что такое суждение? 6. Что такое «парадокс» с точки зрения логики? 7. Что такое простое высказывание в отличие от сложного с точки зрения логики?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>8. Какие виды функций в зависимости от типологии их аргументов и значений вы знаете?</p> <p>9. Чем отличаются унарные логические связки от бинарных?</p> <p>10. Чем отличается конъюнкция от дизъюнкции (как логическая связка)?</p> <p>11. Чем отличается строгая дизъюнкция от нестрогой (как логическая связка)?</p> <p>12. Чем отличается импликация от эквиваленции (как логическая связка)?</p> <p>13. Какое из двух утверждений верно: а) ориентированный граф является частным случаем неориентированного графа; б) неориентированный граф является частным случаем ориентированного графа?</p> <p>14. Перечислите все возможные способы задания графов.</p> <p>15. Перечислите все возможные способы задания графов.</p> <p>16. Какие используются способы аналитического и графического представления маркированных сетей Петри?</p> <p>17. Каким образом выполняется смена маркировки и определяется пространство состояний сети Петри?</p>
ПК-1.2:	Производит технико-экономическое обоснование принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнивает с аналогами по технико-экономическим характеристикам	<p>Примерные задания для устного опроса:</p> <p>1. Покажите на примерах, что расстояние между вершинами $l(v_i, v_j)$ удовлетворяет следующим аксиомам метрики: а) $l(v_i, v_j) \geq 0$; б) $l(v_i, v_j) = 0$, тогда и только тогда, когда $v_i = v_j$; в) $l(v_i, v_j) = l(v_j, v_i)$ г) $l(v_i, v_k) + l(v_k, v_j) \geq l(v_i, v_j)$ (неравенство треугольника).</p> <p>2. Пусть G — граф, множество вершин которого совпадает с отрезком натурального ряда $\{1, 2, \dots, 5\}$, а множество ребер определяется следующим условием: несовпадающие вершины v_i и v_j смежны тогда, когда числа i и j взаимно просты. Какой вид имеют: — матрица смежности графа G; — матрица инцидентий G; — матрица Кирхгофа графа G.</p> <p>3. Графы $H = H_1 \cup H_2$ и Q являются подграфами полного n-вершинного графа. Выполняется ли для них соотношение $H \times Q = (H_1 \cup H_2) \times Q = H_1 \times Q \cup H_2 \times Q$?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 4. Постройте дерево достижимости сети Петри с использованием матричного способа описания. 5. Каким образом осуществляется матричный способ описания выполнения маркированной сети Петри? 6. По каким правилам и в какой последовательности строится дерево достижимости маркированной сети Петри? 7. Какие структурные свойства сети Петри зависят только от топологии и не зависят от начальной маркировки?

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета в конце каждого семестра.

Методические указания для подготовки к зачету: для подготовки к зачету студент должен освоить все изучаемые темы, в том числе и отведенные для самостоятельного изучения, выполнить и сдать все графические листы и выполнить все контрольные работы.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

