Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карпов Евгений Борисович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.07.2022 14:14:20
Уникальный программный ключ:
34e81b9ebf022d792ddf4ba544335e3bff5ea8f9d7bcf1d2f098d273e86a810b

МЕЖДУНАРОДНАЯ ПОЛИЦЕЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ВПА
Автономная некоммерческая организация высшего образования
АНО ВО МПА ВПА

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
Л.М. Окунева
24 декабря 2021 г.

Дискретная математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Учебный план 10.03.01 Информационная безопасность
Учебный год начала подготовки 2022-2023

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 112

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	112	112	112	112
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

Дискретная математика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (приказ Минобрнауки России от 17.11.2020 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

10.03.01 Информационная безопасность

утвержденного учёным советом вуза от 23.12.21 протокол № 3.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель курса: Целью учебного курса является обучение элементам теории множеств, элементам комбинаторики, математической логики, элементам теории графов.
1.2	
1.3	Задачи курса:
1.4	Ознакомить студентов с основными понятиями теории множест;
1.5	Раскрыть современные представления о теории математической логики, теории графов
1.6	Сформировать целостное представление о методах линейного программирования;
1.7	Ознакомить студентов с основными методами решения транспортной задачи;
1.8	Раскрыть современные представления о роли математической логики и теории графов в экономических исследованиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математическая логика и теория алгоритмов
2.1.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.3	Математика (математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия)
2.1.4	Информатика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3: Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3.1: Способен воспроизвести основные понятия и методы теории функций комплексного переменного; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики; основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов
ОПК-3.2: Способен оценить значение теории информации и кодирования
ОПК-3.3: Способен применить инструменты математических методов обработки экспериментальных данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Элементы теории множеств.
3.1.2	Элементы комбинаторики.
3.1.3	Элементы математической логики.
3.1.4	Булевы функции.
3.1.5	Элементы теории графов.
3.1.6	Нечеткие множества.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	-доказывать алгебраические законы на множестве всех подмножеств универсального множества
3.2.2	-проверять справедливости законов с помощью диаграммы Эйлера-Венна
3.2.3	-представлять бинарного отношения графиком, матрицей, орграфом
3.2.4	-применять таблицу истинности логических операций для доказательства тавтологий
3.2.5	-применять закон исключенного третьего и закон противоречия для упрощения логических выражений
3.2.6	-находить область истинности предиката
3.2.7	-уметь представлять булевой функции виде канонического произведения или СДНФ
3.2.8	-уметь составлять матрицу смежности и инцидентности графа и орграфа, строить граф и орграф по матрицам смежности и инцидентности
3.2.9	-уметь строить максимальный поток
3.2.10	-уметь решать задачу линейного программирования графическим методом, методом симплекс-таблиц, составлять двойственную задачу линейного программирования

3.2.11	
3.2.12	- Знать понятие множества, счетного и несчетного множества, мощности множества
3.2.13	- Знать основные операции над множествами
3.2.14	- Знать алгебраические законы на множестве всех подмножеств универсального множества
3.2.15	- Уметь доказывать алгебраические законы на множестве всех подмножеств универсального множества
3.2.16	- Уметь проверять справедливости законов с помощью диаграммы Эйлера-Венна
3.2.17	- Знать понятие бинарного отношения
3.2.18	- Уметь представлять бинарного отношения графиком, матрицей, орграфом
3.2.19	- Знать основные комбинаторные функции
3.2.20	- Знать размещения с повторениями, без повторений, перестановки с повторениями, без повторений, сочетания с повторениями, без повторений
3.2.21	- Знать таблицу истинности логических операций
3.2.22	- Уметь применять таблицу истинности логических операций для доказательства тавтологий
3.2.23	- Знать закон исключенного третьего и закон противоречия
3.2.24	- Применять закон исключенного третьего и закон противоречия для упрощения логических выражений
3.2.25	- Знать определение предиката, n-местного предиката
3.2.26	- Уметь находить область истинности предиката
3.2.27	- Знать определение булевой функции
3.2.28	- Уметь представлять булевой функции виде канонического произведения или СДНФ
3.2.29	- Знать понятие графа, маршрута, цепи, простой цепи, цикла графа, теорему Эйлера о сумме степеней вершин графа
3.2.30	- Уметь составлять матрицу смежности и инцидентности графа и орграфа, строить граф и орграф по матрицам смежности и инцидентности
3.2.31	- Знать понятие транспортной сети
3.2.32	- Уметь строить максимальный поток
3.2.33	- Уметь решать задачу линейного программирования графическим методом, методом симплекс-таблиц, составлять двойственную задачу линейного программирования.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-навыками обращения с дискретными конструкциями;
3.3.2	-навыками самостоятельного решения комбинаторных задач;
3.3.3	-навыками нахождения различных параметров и представлений булевых функций;
3.3.4	-навыками вычисления параметров графов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**
	Раздел 1. Теория множеств		
1.1	Предмет, задачи и структура дискретной математики как науки. История развития дискретной математики. /Лек/	4	4
1.2	Множества, подмножества, операции над множествами.Основные теоретико-множественные тождества.Декартово произведение множеств Бинарные отношения. /Лек/	4	1
1.3	Множества, подмножества, операции над множествами.Основные теоретико-множественные тождества.Декартово произведение множеств Бинарные отношения. /Пр/	4	8
1.4	Декартово произведение множеств. Бинарные отношения. /Ср/	4	24
	Раздел 2. Комбинаторика		
2.1	Основные комбинаторные функции. Элементы комбинаторики: размещения. Элементы комбинаторики: перестановки. Элементы комбинаторики: сочетания. Бином Ньютона. /Лек/	4	4

2.2	Основные комбинаторные функции. Элементы комбинаторики: размещения.Элементы комбинаторики: перестановки.Элементы комбинаторики: сочетания. Бином Ньютона. /Пр/	4	3
2.3	Основные комбинаторные функции. Элементы комбинаторики: размещения.Элементы комбинаторики: перестановки. Элементы комбинаторики: сочетания. Бином Ньютона. /Ср/	4	10
	Раздел 3. Элементы математической логики.		
3.1	Операции над высказываниями.Высказывания. Предикаты. /Лек/	4	4
3.2	Операции над высказываниями.Высказывания. Предикаты. /Пр/	4	1
3.3	Операции над высказываниями.Высказывания. Предикаты. /Ср/	4	18
	Раздел 4.		
4.1	Исчисление высказываний. Теории I-го порядка. /Лек/	4	1
4.2	Исчисление высказываний. Теории I-го порядка. /Пр/	4	1
4.3	Исчисление высказываний. Теории I-го порядка. /Ср/	4	22
	Раздел 5. Графы		
5.1	Основные понятия теории графов.Неориентированные графыТранспортные сети. Построение максимального потока.Метод ветвей и границ. /Лек/	4	1
5.2	Основные понятия теории графов.Неориентированные графыТранспортные сети. Построение максимального потока.Метод ветвей и границ. /Пр/	4	1
5.3	Основные понятия теории графов.Неориентированные графыТранспортные сети. Построение максимального потока.Метод ветвей и границ. /Ср/	4	16
	Раздел 6. Применение теории графов в планировании работы экономических объектов.		
6.1	Задачи линейного программирования. Транспортная задача /Лек/	4	0,5
6.2	Задачи линейного программирования. Транспортная задача /Пр/	4	1
6.3	Задачи линейного программирования. Транспортная задача /Ср/	4	12
	Раздел 7. Логические исчисления		
7.1	Элементы теории нечетких множеств. Нечеткие алгоритмы. Теория неопределенности /Лек/	4	0,5
7.2	Элементы теории нечетких множеств. Нечеткие алгоритмы. Теория неопределенности /Пр/	4	1
7.3	Элементы теории нечетких множеств. Нечеткие алгоритмы. Теория неопределенности /Ср/	4	6
7.4	/ЗачётСОц/	4	4

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Вопросы для самоконтроля и текущей аттестации

1. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения и сочетания. Основное правило комбинаторики.
2. Определение конечного автомата. Способы задания автоматов. Постановка задачи минимизации автомата и метод ее решения.
3. Задачи.
а) Имеется 10 различных книг для подарков. Сколькими способами можно скомпоновать комплекты из 3 книг?
б) Имеется дискретное устройство, осуществляющее суммирование по модулю 3 единичных импульсов , поступающих на его вход. Построить математическую модель этого устройства в виде конечного автомата.
4. Понятие множества. Операции над множествами .Способы задания множеств. Понятие равномощности множеств.

Счетные множества. Привести примеры.
5. Определение ориентированного и неориентированного графов. Способы их задания. Матрицы смежности и инциденций. Понятия достижимости и связности в графах. Определение графа-дерева и его свойства. Проиллюстрировать упомянутые понятия примерами.
6. Задача.
Даны множества X={1,2,3,4,5} и его разбиение П={1,2.3}, {4,5}. Построить отношение эквивалентности, которое определяется этим разбиением.
7. Определить понятие стационарного потока в сети. Сформулировать задачу о максимальном потоке. Описать алгоритм решения задачи о максимальном потоке.
8. Определить понятие бинарного отношения эквивалентности и описать его свойства. Привести примеры отношений эквивалентности. Понятие класса эквивалентности, порожденного элементом а X, где X – множество , на котором задано отношение эквивалентности.
9. Задача.
Даны множества A = {x|x делится на 2}, B = { x|x делится на 3},где A и B- подмножества множества N – натуральных чисел. Найти множества A□ B, A□B, A – B, B –A.

5.2. Темы письменных работ (контрольных и курсовых работ, рефератов)

1. Исторические предпосылки и этапы становления дискретной математики как науки.
2. Предмет исследования дискретной математики.
3. Роль дискретной математики в современной науке, технике, экономике.
4. Исторические предпосылки и этапы становления математической логики.
5. Предмет исследования математической логики.
6. Роль математической логики в современной науке, технике, экономике.
7. Исторические предпосылки и этапы становления теории графов.
8. Предмет исследования теории графов.
9. Роль теории графов в современной науке, технике, экономике.
10. Исторические предпосылки и этапы становления нечеткой логики.
11. Предмет исследования математической нечеткой логики.
12. Роль математической нечеткой логики в современной науке, технике, экономике.

5.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

1. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения и сочетания. Основное правило комбинаторики.
2. Определение конечного автомата. Способы задания автоматов. Постановка задачи минимизации автомата и метод ее решения.
3. Задачи.
а) Имеется 10 различных книг для подарков. Сколькими способами можно скомпоновать комплекты из 3 книг?
б) Имеется дискретное устройство, осуществляющее суммирование по модулю 3 единичных импульсов , поступающих на его вход. Построить математическую модель этого устройства в виде конечного автомата.
4. Понятие множества. Операции над множествами .Способы задания множеств. Понятие равномощности множеств. Счетные множества. Привести примеры.
5. Определение ориентированного и неориентированного графов. Способы их задания. Матрицы смежности и инциденций. Понятия достижимости и связности в графах. Определение графа-дерева и его свойства. Проиллюстрировать упомянутые понятия примерами.
6. Задача.
Даны множества X={1,2,3,4,5} и его разбиение П={1,2.3}, {4,5}. Построить отношение эквивалентности, которое определяется этим разбиением.
7. Определить понятие стационарного потока в сети. Сформулировать задачу о максимальном потоке. Описать алгоритм решения задачи о максимальном потоке.
8. Определить понятие бинарного отношения эквивалентности и описать его свойства. Привести примеры отношений эквивалентности. Понятие класса эквивалентности, порожденного элементом а X, где X – множество , на котором задано отношение эквивалентности.
9. Задача.
Даны множества A = {x|x делится на 2}, B = { x|x делится на 3},где A и B- подмножества множества N – натуральных чисел. Найти множества A□ B, A□B, A – B, B –A.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Балюкевич Э. Л. , Ковалева Л. Ф. , Романников А. Н.	Дискретная математика: Учебно-практическое пособие	М.: Евразийский открытый институт, 2012 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=93277

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Веретенников Б. М., Белоусова В. И.	Дискретная математика Ч. 1: учебное пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014 http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276013&sr=1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

6.2.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	SMath Studio, OpenOffice Calc, SMath Studio, OpenOffice Calc

6.2.2 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/
6.3.2.2	Mathcad-справочник по высшей математике - http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp
6.3.2.3	http://www.consultant.ru/ Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
6.3.2.4	
6.3.2.5	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ И КРИТЕРИЯМ ОЦЕНИВАНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание -обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса - сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

При проведении учебных занятий обеспечиваются развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том

числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).
Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.
Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить оперативный, рубежный и итоговый контроль.
Оперативный контроль осуществляется путем проведения опросов студентов на семинарских занятиях, проверки выполнения практических заданий, а также учета вовлеченности (активности) студентов при обсуждении мини-докладов, организации ролевых игр и т.п.
Контроль за самостоятельной работой студентов по курсу осуществляется в двух формах: текущий контроль и итоговый.
Рубежный контроль (аттестация) подразумевает проведение тестирования по пройденным разделам курса. В тестирование могут быть включены темы, предложенные студентам для самостоятельной подготовки, а также практические задания.

Уровень сформированности профессиональных компетенций каждого обучающегося оценивается по следующей шкале (от 1 до 5):
1 – не справляется с выполнением типовых профессиональных задач, не проявляет ни один из навыков, входящих в компетенцию;
2 – не справляется с выполнением типовых профессиональных задач, проявляет отдельные навыки, входящие в компетенцию;
3 – выполняет типовые профессиональные задачи при консультационной поддержке: пороговый (критический) уровень готовности;
4 – самостоятельно выполняет типовые профессиональные задачи. Для решения нестандартных задач требуется консультационная помощь: пороговый (допустимый) уровень готовности;
5 – все профессиональные (типовые и нестандартные) профессиональные задачи выполняет самостоятельно: повышенный уровень готовности.
Бально-рейтинговая оценка по промежуточной аттестации проводимой в форме экзамена и (или) дифференцированного зачета выставляется в соответствии со следующей шкалой:
50–71 – «удовлетворительно»;
71–92 – «хорошо»;
92–100 – «отлично».
Далее приводятся критерии оценки результатов ответов. Например:
Оценка "ОТЛИЧНО" ставится обучающемуся, показавшему повышенный уровень готовности.
Оценка "ХОРОШО" ставится обучающемуся, показавшему пороговый (допустимый) уровень готовности.
Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" ставится обучающемуся, показавшему пороговый (критический) уровень готовности.
Бально-рейтинговая оценка по промежуточной аттестации проводимой в форме зачета выставляется в соответствии со следующей шкалой:
51–100 – «зачтено».
Далее приводятся критерии оценки результатов ответов. Например:
Оценка "зачтено" ставится обучающемуся, минимально показавшему пороговый (критический) уровень готовности.