

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 03.10.2023 10:17:08
Уникальный идентификатор:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Майковский государственный технологический университет»**

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Математики, физики и системного анализа

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Л.И. Задорожная
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
по направлению подготовки
по профилю подготовки (специализации)
квалификация (степень) выпускника
форма обучения
год начала подготовки

Б1.О.15 Дискретная математика
10.03.01 Информационная безопасность
Организация и технология защиты информации
Бакалавр
Очная,
2023

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность

Составитель рабочей программы:

Доцент, Кандидат
экономических наук
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП
22.09.2023
(подпись)

Кузьменко Надежда
Алексеевна
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Информационной безопасности и прикладной информатики
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:
27.09.2023

Подписано простой ЭП
27.09.2023
(подпись)

Чундышко Вячеслав Юрьевич
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей
кафедрой
по направлению подготовки
(специальности)
27.09.2023

Подписано простой ЭП
27.09.2023
(подпись)

Чундышко Вячеслав Юрьевич
(Ф.И.О.)

Согласовано:

НБ МГТУ

(название подразделения)

27.09.2023

Подписано простой ЭП
27.09.2023
(подпись)

И. Б. Берберьян
(Ф.И.О.)



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

В соответствии общей характеристикой профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки «Информационная безопасность» областью профессиональной компетенции информатика являются профессионально-ориентированные информационные системы. Дискретная математика является теоретической основой современной информатики. Это позволяет сформулировать основные **цели** изучения дисциплины:

- ознакомить студентов с основными понятиями теории графов;
- научить студентов строить, анализировать и использовать графовые модели при решении прикладных задач;
- выработать навыки реализации некоторых алгоритмов на графах;
- познакомить студентов с основными комбинаторными конфигурациями и выработать навыки решения комбинаторных задач;
- выработать навыки решения линейных однородных разностных уравнений с постоянными коэффициентами.

Задачи дискретной математики определяются содержанием и спецификой ее предмета и метода.

- изучение метода математической индукции;
- решение задач из теории множеств, как с помощью преобразований, так и теоретико-множественным путем, изображая множества с помощью диаграмм Венна;
- изображение бинарных отношений с помощью графов и с помощью матриц;
- применение реляционных операций к n -арным отношениям;
- умение строить простейшие алгоритмы над графами;
- приобретение навыков работы с пакетами программ, позволяющими выполнять операции над множествами, строить таблицы истинности, решать задачи теории графов.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Дискретная математика» входит в базовую часть блока дисциплин подготовки бакалавра по направлению «Информационная безопасность». Развитие информационных технологий и систем компьютерной математики требуют логической аккуратности и алгоритмической четкости при изучении математических дисциплин и их приложений; достижению именно этого как раз и служат все без исключения разделы курса дискретной математики.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ОП выражается в следующем.

Дисциплине «Дискретная математика» предшествует общематематическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы или колледжа.

В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

знать: основные понятия и методы элементарной математики, геометрии, алгебры и начал математического анализа;

уметь: производить действия с числами; - использовать основные алгебраические тождества для преобразования алгебраических выражений; - выполнять геометрические построения; доказывать математические утверждения;

владеть: приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа; навыками использования математических справочников.



3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-3.1	Знает основы математики, основные понятия теории информации, основные методы оптимального кодирования источников информации
ОПК-3.2	Умеет исследовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач
ОПК-3.3	Владеет навыками использования справочных материалов по математическому анализу, использования расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач, самостоятельного решения комбинированных задач
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
УК-1.2	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1.3	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.4	Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
УК-1.5	Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 2	Сем. 3	1	17	34	0.25	20.75	72	2



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР		СЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Основы комбинаторики	1-3	4		8				4		контрольная работа
3	Алгоритмы и их сложность	4-5	3		6				3		опрос
3	Конечные автоматы	6-8	2		4				3		опрос
3	Элементы теории графов	9-12	4		8				6		расчетно-графическая работа
3	Линейные коды	13-17	4		8				4,75		опрос
3	Промежуточная аттестация					0,25					зачет
	ИТОГО:		17		34	0.25			20.75		

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Дискретная математика», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Основы комбинаторики	4			Основные понятия теории множеств. Отношения эквивалентности. Принципы комбинаторики. Метод включения - исключения. Метод рекуррентных соотношений. Перманенты и их применения. Методы вычисления перманентов.	ОПК-3.1; ОПК-3.3;	Знать: основные научные принципы и базовые понятия основы комбинаторики. Уметь: решать задачи применяя различные теоремы и аксиомы; Владеть: культурой постановки, анализа и решения задач, требующих для своего решения использования математических подходов и методов.	, Лекция-беседа
3	Алгоритмы и их сложность	3			Основные понятия теории алгоритмов. Машины Тьюринга. Понятие об алгоритмической разрешимости и неразрешимости задач. Функции сложности алгоритмов. Методы построения эффективных алгоритмов. Метод разбиения и рекурсии. Сложность рекурсивных алгоритмов.	ОПК-3.1; ОПК-3.3;	Знать: основные понятия и определения алгоритмов; Уметь: составлять программы для машины Тьюринга; находить рекурсии функций; Владеть: предметным языком математики и навыками грамотного решения задач и представления полученных результатов.	Лекция-беседа
3	Конечные автоматы	2			Основные понятия. Языки и грамматика. Эквивалентность состояний. Алгоритм разбиения состояний. Автоматы без потери информации. Регулярные автоматы. Линейные автоматы. Периодичность в линейных автоматах.	ОПК-3.1; ОПК-3.3;	Знать: основные понятия и определения языков и грамматик; Уметь: устанавливать эквивалентность; решать задачи на регулярные и линейные автоматы; Владеть: навыками использования методов обработки экспериментальных данных.	Лекция-беседа
3	Элементы теории графов	4			Графы, их вершины, ребра и дуги. Изображение графов.	ОПК-3.1; ОПК-3.3;	Знать: основные понятия и свойства элементов теории графов; Уметь:	Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					Матрица инцидентности и список ребер. Матрица смежности. Степени вершин графов. Части, суграфы и подграфы. Операции с частями графа. Маршруты, цепи и циклы. Связные компоненты граф. Пути и циклы в ориентированном графе. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Деревья, лес. Концевые вершины и ребра. Дерево с корнем, ветви. Типы вершин и центры деревьев. Оптимизационные задачи на графах. Построение минимальных путей в графах. Потоки в сетях, построение максимального потока.		находить матрицы инцидентности и смежности; находить маршруты, цепи и циклы; строить минимальные пути и максимальные потоки; Владеть: навыками освоения большого объема информации и решения сложных и нестандартных задач.	
3	Линейные коды	4			Постановка задач теории кодирования. Общие границы параметров кодов. Линейные коды. Порождающая и проверочная матрицы. Процесс кодирования и декодирования. Граница Варшамова-Гилберта. Коды Хемминга. Циклические коды и их декодирование. Распределение весов кода. Тожество Мак-Вильямс. Оптимальные Коды Фано и Хаффмена.	ОПК-3.1; ОПК-3.3;	Знать: основные понятия и свойства линейных кодов; Уметь: находить порождающую и проверочную матрицу; строить процессы кодирования и декодирования; Владеть: математической символикой, для выражения количественных и качественных соотношений объектов.	Лекция-беседа
	ИТОГО:	17						

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Основы комбинаторики	Отношения эквивалентности. Метод рекуррентных соотношений. Комбинаторные конфигурации.	8		
3	Алгоритмы и их сложность	Машины Тьюринга. Способы и примеры построения эффективных алгоритмов.	6		
3	Конечные автоматы	Автоматы и операции с ними. Эквивалентность состояний.	4		
3	Элементы теории графов	Графы и способы их задания. Деревья и остовы.	8		
3	Линейные коды	Общие оценки параметров кодов. Линейные коды. Декодирование с помощью синдромов.	8		
ИТОГО:			34		

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3	Основы комбинаторики	Метод включения - исключения. Числа Стирлинга. Перманенты и методы их вычислений.	1-3 неделя	4		
3	Алгоритмы и их сложность	Методы оценки сложности алгоритмов.	4-5 неделя	3		
3	Конечные автоматы	Регулярные автоматы.	6-8 неделя	3		
3	Элементы теории графов	Эйлеровы графы. Пути и циклы в графах.	9-12 неделя	6		
3	Линейные коды	Циклические коды. Нахождение параметров циклических кодов. Декодирование циклических кодов. Оптимальные коды	13-17 неделя	4,75		
3	Промежуточная аттестация			0,25		
	ИТОГО:			21		

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 8 Вовлечение обучающихся в предпринимательскую деятельность	ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция-дискуссия «Роль дискретной математики в науке»	групповая	Кузьменко Н.А.	ОПК-3.1;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
519.85(07) М 63 Мирзова, О.Д. (Майкопский государственный технологический университет). Элементы дискретной математики : учеб.-метод. пособие / О.Д. Мирзова, С.Д. Мирзова. - Майкоп : Магарин О.Г., 2008. - 64 с. - Библиогр.: с. 62-63	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000065506

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Баврин, И.И. Дискретная математика : учебник и задачник / И.И. Баврин. - Москва : Юрайт, 2023. - 193 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/511261 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-07065-1	https://urait.ru/bcode/511261
Гисин, В.Б. Дискретная математика : учебник и практикум / В.Б. Гисин. - Москва : Юрайт, 2023. - 383 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/510972 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-00228-7	https://urait.ru/bcode/510972
Вороненко, А.А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями : учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 104 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=399395 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-006601-1. - ISBN 978-5-16-106349-1	https://znanium.com/catalog/document?id=399395
Алексеев, В.Б. Дискретная математика : учебник / В.Б. Алексеев. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 133 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=420623 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-016520-2. - ISBN 978-5-16-108788-6	https://znanium.com/catalog/document?id=420623

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,



- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ОПК-3.1 Знает основы математики, основные понятия теории информации, основные методы оптимального кодирования источников информации			
12			Математический анализ
4			Теория вероятности и математическая статистика
12			Алгебра и геометрия
3			Дискретная математика
5			Теория информации
3			Математическая логика и теория алгоритмов
ОПК-3.2 Умеет исследовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач			
12			Математический анализ
4			Теория вероятности и математическая статистика
12			Алгебра и геометрия
3			Дискретная математика
5			Теория информации
3			Математическая логика и теория алгоритмов
ОПК-3.3 Владеет навыками использования справочных материалов по математическому анализу, использования расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач, самостоятельного решения комбинированных задач			
12			Математический анализ
4			Теория вероятности и математическая статистика
12			Алгебра и геометрия
3			Дискретная математика
5			Теория информации
3			Математическая логика и теория алгоритмов
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи			
3			Философия
12			Математический анализ
12			Физика
1			Информатика
12			Алгебра и геометрия
3			Дискретная математика
3			Математическая логика и теория алгоритмов
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи			
12			Математический анализ
12			Физика
1			Информатика
12			Алгебра и геометрия
3			Дискретная математика
3			Математическая логика и теория алгоритмов
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			
12			Математический анализ
12			Физика
1			Информатика
12			Алгебра и геометрия
3			Дискретная математика
3			Математическая логика и теория алгоритмов
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности			
3			Философия
12			Математический анализ
12			Физика



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1			Информатика
12			Алгебра и геометрия
3			Дискретная математика
3			Математическая логика и теория алгоритмов
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи			
3			Философия
12			Математический анализ
12			Физика
1			Информатика
4			Теория вероятности и математическая статистика
12			Алгебра и геометрия
3			Дискретная математика
3			Математическая логика и теория алгоритмов

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи					
Знать:	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тест письменный опрос, зачет
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения					
ОПК-3.1 Знает основы математики, основные понятия теории информации, основные методы оптимального кодирования источников информации					
Знать:	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тест письменный опрос, зачет
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи					
Знать:	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тест письменный опрос, зачет
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные,	Сформированные	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
			допускаются небольшие ошибки	умения	
Владеть:	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи					
Знать:	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тест письменный опрос, зачет
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки					
Знать:	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тест письменный опрос, зачет
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач					
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности					
Знать:	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тест письменный опрос, зачет
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения					
ОПК-3.2 Умеет исследовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач					
Знать:	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тест письменный опрос, зачет
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные,	Сформированные	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
			допускаются небольшие ошибки	умения	
Владеть:	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения					
ОПК-3.3 Владеет навыками использования справочных материалов по математическому анализу, использования расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач, самостоятельного решения комбинированных задач					
Знать:	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Контрольная работа, тест письменный опрос, зачет
Уметь:	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть:	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы



Примерный вариант контрольной работы по теме «Основы комбинаторики»

Задание 1. Представьте с помощью кругов Эйлера отношения между объектами имён:

Человек – филолог – математик – человек, знающий английский язык – человек, знающий логику.

Задание 2. Построить булеан множества A и булеан булеана множества A . Найти их мощность (размерность)

$$A = \{1, \{1, 2\}\}$$

Задание 3. На множестве чисел M определено отношение ρ . Задать матрицами отношения и определить свойства $\rho, \bar{\rho}, \rho^{-1}, \rho^*, -\rho, \rho^0$. Если $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и ρ – «быть меньше».

Задание 4. Исследуйте отношение ρ .

Отношение ρ на множестве целых положительных чисел. $x\rho y \equiv$ число x предшествует числу y в последовательности:

$$2, 1, 4, 3, 6, 5, \dots;$$

Задание 5. Найти дополнения, разности, произведение, симметрическую разность, прямое произведение и квадраты двух промежутков. Изобразить.

$$[2; 5], [\sqrt{2}; 3].$$

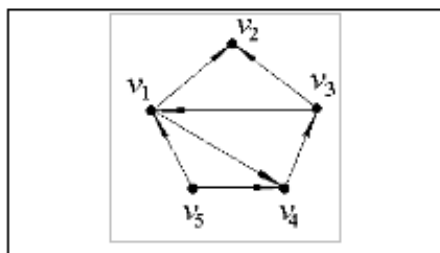
Задание 6. Докажите методом математической индукции

$$1. \frac{1 \cdot 2^1}{3!} + \frac{2 \cdot 2^2}{4!} + \frac{3 \cdot 2^3}{5!} + \dots + \frac{n \cdot 2^n}{(n+2)!} = 1 - \frac{2^{n+1}}{(n+2)!};$$

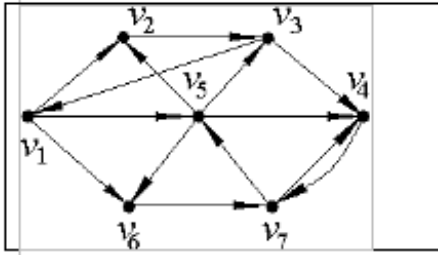
$$2. (5^n - 3^n + 2n) : 4.$$

Примерный вариант контрольной работы по теме «Элементы теории графов»

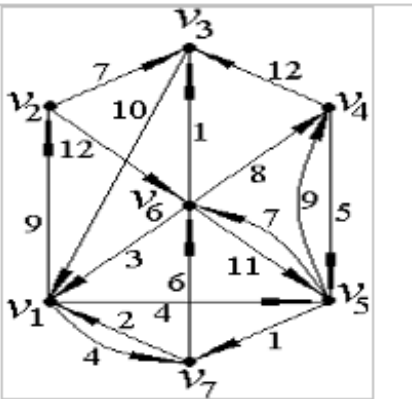
1. С помощью матрицы смежности найти компоненты сильной связности ориентированного графа D .



2. С помощью алгоритма фронта волны найти расстояния в ориентированном графе D : диаметр, радиус и центры.

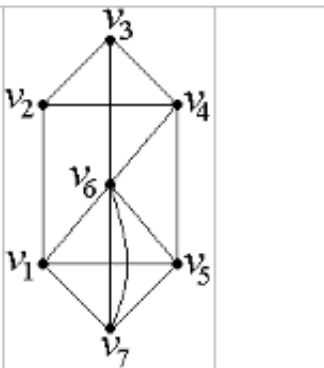


3. Найти минимальный путь в нагруженном графе по методу Форда-Беллмана.

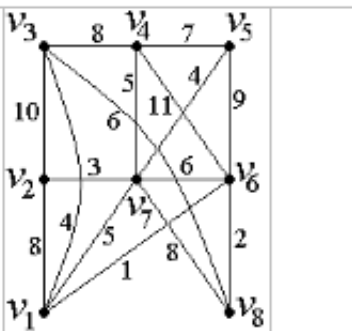


из вершины v_1 в вершину v_4

4. Найти Эйлерову цепь в неориентированном графе.



5. Найти минимальное остовное дерево в неориентированном нагруженном графе.



6. Методом ветвей и границ найти оптимальный путь коммивояжера при следующей матрице стоимости.

	1	2	3	4	5	6
1	∞	13	7	5	2	9
2	8	∞	4	7	5	17
3	8	4	∞	3	6	2
4	5	8	1	∞	0	1
5	21	6	1	4	∞	9
6	10	0	8	3	7	∞

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к контрольной работе.

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин,



которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке магистрантов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Критерии оценки знаний на зачете Зачет - форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных и практических занятий по дисциплине. Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса. 44/55 Экзаменатор может проставить зачет без опроса или собеседования тем аспирантам, которые активно участвовали в практических занятиях. «Зачтено» - выставляется при условии, если аспирант показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт. «Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если аспирант показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Гисин, В.Б. Дискретная математика : учебник и практикум / В.Б. Гисин. - Москва : Юрайт, 2023. - 383 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/510972 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-00228-7	https://urait.ru/bcode/510972
Алексеев, В.Б. Дискретная математика : учебник / В.Б. Алексеев. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 133 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=420623 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-016520-2. - ISBN 978-5-16-108788-6	https://znanium.com/catalog/document?id=420623

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
519.85(07) М 63 Мирзова, О.Д. (Майкопский государственный технологический университет). Элементы дискретной математики : учеб.-метод. пособие / О.Д. Мирзова, С.Д. Мирзова. - Майкоп : Магарин О.Г., 2008. - 64 с. - Библиогр.: с. 62-63	http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000065506
Гисин, В.Б. Дискретная математика : учебник и практикум / В.Б. Гисин. - Москва : Юрайт, 2023. - 383 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/510972 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-00228-7	https://urait.ru/bcode/510972
Алексеев, В.Б. Дискретная математика : учебник / В.Б. Алексеев. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 133 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ЭБС Знаниум. - URL: https://znanium.com/catalog/document?id=420623 . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-016520-2. - ISBN 978-5-16-108788-6	https://znanium.com/catalog/document?id=420623

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <http://znanium.com/catalog/> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <https://нэб.рф/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Совершенствование методов управления и планирования хозяйственной деятельности в значительной мере связано с применением в экономической науке и практике математических методов исследования.

Цель курса дискретной математики – в соответствии общей характеристикой профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки «Информационная безопасность» областью профессиональной компетенции информатика являются профессионально-ориентированные информационные системы. Дискретная математика является теоретической основой современной информатики.

Задачи изучения дискретной математики как фундаментальной дисциплины изучение метода математической индукции; решение задач из теории множеств, как с помощью преобразований, так и теоретико-множественным путем, изображая множества с помощью диаграмм Венна; изображение бинарных отношений с помощью графов и с помощью матриц; применение реляционных операций к n -арным отношениям; умение строить простейшие алгоритмы над графами; приобретение навыков работы с пакетами программ, позволяющими выполнять операции над множествами, строить таблицы истинности, решать задачи теории графов.

Целью лекций является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами и задачами; истории появления наиболее важных понятий и результатов. Основным теоретическим результатам должны сопутствовать пояснения об их приложениях к другим разделам математики.

Целью практических занятий является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения решать примеры и задачи для последующего применения математических методов в экономических, технических и социальных приложениях.

Задачи изучения дисциплины состоят в реализации требований, установленных в ФГОС ВО подготовке бакалавров по направлению «Информационная безопасность».

Задачей математики является обучение студентов применению различных способов использования полученной информации – от простого логического анализа до составления сложных математических моделей и разработки математического аппарата их исследования.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401.
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает



Название

более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) <https://нэб.рф/>



11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория компьютерных технологий и методов программирования/Лаборатория программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем/Лаборатория вычислительной техники, архитектуры персонального компьютера и периферийных устройств/Лаборатория программирования и баз данных (3-3-10)	Компьютерное рабочее место (системный блок, монитор, кл-ра, мышь) – 16 шт. Маршрутизатор – 1 шт. IP камеры – 3 шт. Мультимедийный проектор – 1 шт.	Adobe Reader DC Свободная лицензия. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401. Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»)	Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс)	Adobe Reader DC Свободная лицензия. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401. Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

