

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.06.2024 17:01:18
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт мехатроники и информационных технологий
Кафедра информационных технологий и компьютерного дизайна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика и программирование

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные технологии в дизайне
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика и программирование» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и компьютерного дизайна, протокол № 10 от «16» апреля 2024 г.

Разработчик рабочей программы «Дискретная математика и программирование»

Профессор Г.И. Борзунов
Преподаватель П.А.Новикова

Заведующий кафедрой: А.В. Фирсов

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Дискретная математика и программирование» изучается в третьем семестре. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

При проведении промежуточной аттестации применяется Методика использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации, подписанная 15.04.2024 директором ИИТиЦТ Чикуновым И.М.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Дискретная математика и программирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Иностранный язык;
- Математика;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Математическая логика и теория алгоритмов.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Дискретная математика и программирование» являются:

- изучение основ теории графов, кодирования с минимальной избыточностью, кодирования в целях защиты информации;
- изучение математических моделей и базовых алгоритмов комбинаторной оптимизации, а также булевых функций и метода минимизации переключательных схем .
- формирование навыков использования базовых алгоритмов для решения задач комбинаторной оптимизации.
- формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-УК-2.1 Анализ поставленной цели и определение круга задач в рамках поставленной цели, связей между ними и ожидаемых результатов их решения, анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов; использование нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности;	<ul style="list-style-type: none"> - Различает назначение и возможности информационных ресурсов, предназначенных для решения задач комбинаторной оптимизации; - Выявляет при анализе задачи требуемые для ее решения базовые алгоритмы комбинаторной оптимизации; - Использует средства компьютерных технологий для реализации алгоритмов дискретной математики; - Осуществляет анализ базовых алгоритмов и сравнительную оценку их эффективности; - Демонстрирует навыки анализа базовых алгоритмов с использованием трассировочных таблиц.
	ИД-УК-2.2 Оценка решения поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, корректировка способов решения профессиональных задач;	
ПК-1 Способен анализировать и формализовать требования к информационным ресурсам в области Web-технологий и мультимедиа;	ИД-ПК-1.1 Осуществление коммуникаций и согласование требований к информационным ресурсам со стейкхолдерами;	<ul style="list-style-type: none"> - Выявляет при анализе организации технологического PR заинтересованные стороны –стейкхолдеры; - Использует согласование требований к информационным ресурсам со стейкхолдерами как метод продвижения IT-компаний и их продуктов; - Осуществляет анализ и выделение ключевых групп стейкхолдеров; - Демонстрирует навыки разработки вариантов требований к информационным ресурсам в области Web-технологий и мультимедиа.
	ИД-ПК-1.2 Анализ и разработка вариантов реализации требований к информационным ресурсам;	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	5	з.е.	160	час.
----------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины				
			Контактная аудиторная работа, час	Самостоятельная работа обучающегося, час

Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	<i>курсовая работа/курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
3 семестр	экзамен	160	34	25	25			44	32
Всего		160	34	25	25			44	32

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
5 семестр							
УК-2	Раздел 1. Множества, отношения, булевы функции, комбинаторика, кодирование						Формы текущего контроля по разделу 1: Индивидуальное задание Индивидуальное задание «Моделирование алгоритма пересечения разбиений множеств (эквивалентностей)» 2: Индивидуальное задание «Симметричное и асимметричное шифрование»
ИД-УК-2.1	Тема 1.1 Множества и отношения	4	3	3			
ИД-УК-2.2	Тема 1.2 Булевы функции	4	3	3		11	
ПК-1	Тема 1.3 Комбинаторика	6	4	4			
ИД-ПК-1.1	Тема 1.4 Кодирование	8	5	5		11	Формы текущего контроля по разделу 3: Индивидуальное задание «Моделирование алгоритмов построения минимального остова» 4: Индивидуальное задание «Моделирование алгоритмов построения минимальных путей»
ИД-ПК-1.2	Раздел 2. Основы теории графов						
	Тема 2.1 Деревья. Минимальный остов	6	4	4		11	
	Тема 2.2 . Минимальный путь	2	2	2		11	
	Тема 2.3 . Циклы и раскраска вершин графов	4	3	3			Промежуточная аттестация (5 семестр): экзамен – проводится в устной форме
	Экзамен						
	ИТОГО - 144	34	25	25		44	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
5 семестр		
Раздел 1 Множества, отношения, булевы функции, комбинаторика, кодирование		
Тема 1.1	Тема 1.1 Множества и отношения	<p>Множества, операции над множествами, подмножества. Свойства взаимно-однозначного соответствия. Конечное множество. Разбиения. Булеан. Свойства операций над множествами. Генерация всех подмножеств универсума. Алгоритм построения бинарного кода Грея.</p> <p>Отношения. Упорядоченные пары, наборы. Прямое произведение множеств. Ассоциативность прямого произведения. Обобщение и степень. Бинарные отношения. Отношение на множестве. Инфиксная форма. Композиция отношений. Степень отношения. Свойства отношений. Вычисление транзитивного замыкания отношения (алгоритм Уоршалла). Отношения эквивалентности. Отношения порядка.</p>
Тема 1.2	Тема 1.2 Булевы функции	<p>Функции алгебры логики (булевы функции). Определения. Таблицы истинности. Число булевых функций от n переменных. Существенные и несущественные переменные. Булевы функции одной переменной, функции двух переменных. Формулы. Отношение равносильности формул. Подстановка и замена. Двойственная функция. Совершенные нормальные формы. Минимальные дизъюнктивные формы. Полнота.</p> <p>Минимизация релейно-контактных схем (РКС). Упрощение (минимизация) РКС. Метод Квайна.</p>
Тема 1.3	Тема 1.3 Комбинаторика	<p>Комбинаторные задачи. Комбинаторные конфигурации. Комбинаторные правила. Сведение моделей. Графическое представление перестановок. Циклы, инверсии. Генерация разбиений множеств.</p>

Тема 1.4	Тема 1.4 Кодирование	<p>Кодирование с минимальной избыточностью. Разделимые схемы. Неравенство Макмиллана. Цена кодирования Алгоритм Фано. Оптимальный код Хаффмена.</p> <p>Помехоустойчивое кодирование. Контроль по четности. Алфавитное кодирование с исправлением ошибок. Код Хэмминга для исправления одного замещения.</p> <p>Сжатие данных. Алгоритм предварительного построения словаря. Алгоритм LZW.</p> <p>Информационная безопасность. Криптография. Шифрование с помощью случайных чисел. Арифметика остатков (Модулярная арифметика). Шифрование с открытым ключом. Цифровая подпись.</p>
Раздел 2 Основы теории графов		
Тема 2.1	Тема 2.1 Деревья. Минимальный остов	<p>Основные понятия и определения. Изоморфизм графов. Инварианты графа. Связность. Представление графов в памяти компьютера. Обход вершин графа (поиск) в ширину и в глубину.</p> <p>Алгоритм выделения компонент связности, сильной связности. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала.</p>
Тема 2.2	Тема 2.2 . Минимальный путь	<p>Задача нахождения минимальных (кратчайших) путей. Алгоритм Дейкстры. Общая задача построения минимальных путей. Модифицированная версия алгоритма Флойда. Сравнение алгоритмов Флойда и Дейкстры.</p>
Тема 2.3	Тема 2.3 . Циклы и раскраска вершин графов	<p>Циклы. Фундаментальная система циклов и циклический ранг. Эйлеровы циклы. построения эйлерова цикла в эйлеровом графе. Оценка числа эйлеровых графов. Гамильтоновы циклы.</p> <p>Раскраска вершин графов. Оценки хроматического числа. Точный алгоритм раскрашивания. Приближённый алгоритм последовательного раскрашивания . Улучшенный алгоритм последовательного раскрашивания.</p> <p>Планарность графов. Укладка графов. Эйлерова характеристика. Критерий планарности. Теорема о пяти красках. Проблема четырёх красок.</p>

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- изучение разделов/тем, не выносимых на практические занятия, самостоятельно;
- изучение специальной литературы
- подготовку к практическим занятиям, экзамену
- выполнение домашних заданий в виде творческих заданий, Презентаций;
- подготовка к лабораторным и практическим занятиям.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебной дисциплины.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоёмкость, час
1	Булевы функции	Выполнить моделирование метода Квайна	Оценивается точность воспроизведения работы алгоритма по шагам, форма и содержание отчета, ответы на вопросы при защите отчета	10
2	Кодирование	Зашифровать и расшифровать с помощью случайных чисел и с использованием открытого и закрытого ключа заданную информацию	Оценивается точность воспроизведения работы алгоритма по шагам, форма и содержание отчета, ответы на вопросы при защите отчета	10
3	Деревья. Минимальный остов	Выполнить моделирование построения минимального остова с использованием алгоритма Прима и алгоритма Краскала	Оценивается точность воспроизведения работы алгоритма по шагам, форма и	10

			содержание отчета, ответы на вопросы при защите отчета	
4	Минимальный путь	Выполнить моделирование построения минимальных путей с использованием алгоритмов Дейкстры и Флойда	Оценивается точность воспроизведения работы алгоритма по шагам, форма и содержание отчета, ответы на вопросы при защите отчета	10

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины применяется электронная почта и электронно-образовательная среда РГУ им. А.Н. Косыгина.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
			УК-2 ИД-УК-2.1 ИД-УК-2.2		ПК-1 ИД-ПК-1.1 ИД-ПК-1.2
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/	Обучающийся:		Обучающийся:

		зачтено	<ul style="list-style-type: none"> – анализирует и систематизирует изученный материал с обоснованием актуальности его использования в при решении задач комбинаторной оптимизации; – применяет методы анализа и синтеза практических проблем, способы прогнозирования и оценки временной сложности базовых алгоритмов, умеет решать практические задачи комбинаторной оптимизации с учетом особенностей и ограничений; – демонстрирует системный подход при выборе методов решения проблемных ситуаций в том числе, при социальном и профессиональном взаимодействии; – показывает четкие системные знания и представления по дискретной математике; <p>дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные</p>		<ul style="list-style-type: none"> - различает назначение и возможности информационных ресурсов, предназначенных для решения задач комбинаторной оптимизации; - выявляет при анализе задачи требуемые для ее решения базовые алгоритмы комбинаторной оптимизации; - правильно выбирает и использует средства компьютерных технологий для реализации алгоритмов дискретной математики; - Осуществляет анализ базовых алгоритмов и сравнительную оценку их эффективности; - демонстрирует навыки анализа базовых алгоритмов с использованием трассировочных таблиц.
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученные возможности базовых алгоритмов и методов дискретной математики, что предполагает комплексный характер анализа задач комбинаторной оптимизации; 		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различает назначение и возможности информационных ресурсов, предназначенных для решения задач комбинаторной оптимизации; - выявляет при анализе задачи требуемые для ее

			<ul style="list-style-type: none"> – выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практики применения методов дискретной математики; – правильно применяет теоретические положения при решении практических задач дискретной математики разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки. 		<p>решения базовые алгоритмы комбинаторной оптимизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно использует средства компьютерных технологий для реализации алгоритмов дискретной математики; - Осуществляет анализ базовых алгоритмов и сравнительную оценку их эффективности; - с незначительными неточностями или ошибками демонстрирует навыки анализа базовых алгоритмов с использованием трассировочных таблиц
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач дискретной математики стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – с трудом выстраивает социальное профессиональное и межкультурное взаимодействие; – анализирует задачи комбинаторной оптимизации, но не способен выработать стратегию действий для решения нестандартных постановок задач; 		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - испытывает серьёзные затруднения в определении назначения и возможностей информационных ресурсов, предназначенных для решения задач комбинаторной оптимизации; - с трудом выявляет при анализе задачи требуемые для ее решения базовые алгоритмы комбинаторной оптимизации; - Осуществляет анализ базовых алгоритмов и

			<ul style="list-style-type: none"> – ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки. 		сравнительную оценку их эффективности с ошибками.
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений дискретной математики при решении практических задач комбинаторной оптимизации стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать причинно- следственные связи для повышения эффективности базовых алгоритмов дискретной математики; – выполняет тематические задания, без проявления творческой инициативы; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Дискретная математика» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																														
1	Индивидуальное задание «Моделирование алгоритма пересечения разбиений множеств (эквивалентностей)»	<p>Выполнить моделирование алгоритма пересечения четырёх пар разбиений множеств (эквивалентностей), заданных характеристическими векторами (PS1, CH1), (PS2, CH2), (PS3, CH3), (PS4, CH4) в соответствии с вариантом индивидуального задания, приведенным в таблице (номер задания совпадает с номером по списку группы). Результаты моделирования представить в виде таблицы.</p> <table border="1" data-bbox="824 427 2103 778"> <thead> <tr> <th colspan="4" data-bbox="824 427 2103 469">ВАРИАНТ № 1</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="824 469 1469 510">А) лексикографический порядок</th> <th colspan="2" data-bbox="1469 469 2103 510">Б) монотон. возрастание к-ва блоков</th> </tr> <tr> <th data-bbox="824 510 1146 552">PS1</th> <th data-bbox="1146 510 1469 552">CH1</th> <th data-bbox="1469 510 1792 552">PS3</th> <th data-bbox="1792 510 2103 552">CH3</th> </tr> <tr> <td data-bbox="824 552 1146 593">(1,2,3,4,4,4,5,5,5)</td> <td data-bbox="1146 552 1469 593">(1,2,3,4,1,4,5,1,5)</td> <td data-bbox="1469 552 1792 593">(1,2,3,4,4,4,5,5,5)</td> <td data-bbox="1792 552 2103 593">(1,2,3,4,1,4,5,1,5)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="824 593 1146 635"></td> <td data-bbox="1146 593 1469 635"></td> <td data-bbox="1469 593 1792 635"></td> <td data-bbox="1792 593 2103 635"></td> </tr> <tr> <th data-bbox="824 635 1146 676">PS2</th> <th data-bbox="1146 635 1469 676">CH2</th> <th data-bbox="1469 635 1792 676">PS4</th> <th data-bbox="1792 635 2103 676">CH4</th> </tr> <tr> <td data-bbox="824 676 1146 718">(1,2,2,3,3,3,3,3,4)</td> <td data-bbox="1146 676 1469 718">(1,2,2,3,3,3,2,1,4)</td> <td data-bbox="1469 676 1792 718">(1,2,2,3,3,3,3,3,4)</td> <td data-bbox="1792 676 2103 718">(1,2,2,3,3,3,3,3,4)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="824 718 1146 759"></td> <td data-bbox="1146 718 1469 759"></td> <td data-bbox="1469 718 1792 759"></td> <td data-bbox="1792 718 2103 759"></td> </tr> </thead></table>	ВАРИАНТ № 1				А) лексикографический порядок		Б) монотон. возрастание к-ва блоков		PS1	CH1	PS3	CH3	(1,2,3,4,4,4,5,5,5)	(1,2,3,4,1,4,5,1,5)	(1,2,3,4,4,4,5,5,5)	(1,2,3,4,1,4,5,1,5)					PS2	CH2	PS4	CH4	(1,2,2,3,3,3,3,3,4)	(1,2,2,3,3,3,2,1,4)	(1,2,2,3,3,3,3,3,4)	(1,2,2,3,3,3,3,3,4)																																		
ВАРИАНТ № 1																																																																
А) лексикографический порядок		Б) монотон. возрастание к-ва блоков																																																														
PS1	CH1	PS3	CH3																																																													
(1,2,3,4,4,4,5,5,5)	(1,2,3,4,1,4,5,1,5)	(1,2,3,4,4,4,5,5,5)	(1,2,3,4,1,4,5,1,5)																																																													
PS2	CH2	PS4	CH4																																																													
(1,2,2,3,3,3,3,3,4)	(1,2,2,3,3,3,2,1,4)	(1,2,2,3,3,3,3,3,4)	(1,2,2,3,3,3,3,3,4)																																																													
2	Индивидуальное задание «Симметричное и асимметричное шифрование»	<p>1. Пусть буквы алфавита кодируются десятичными числами (порядковыми номерами) согласно таблице 1. Пробел между словами будем заменять числом 99.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1.</p> <table border="1" data-bbox="853 938 2103 1027"> <tr> <td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td><td>Ж</td><td>З</td><td>И</td><td>Й</td><td>К</td><td>Л</td><td>М</td><td>Н</td><td>О</td><td>П</td><td>Р</td> </tr> <tr> <td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="853 1059 1946 1149"> <tr> <td>Т</td><td>У</td><td>Ф</td><td>Х</td><td>Ц</td><td>Ч</td><td>Ш</td><td>Щ</td><td>Ъ</td><td>Ы</td><td>Ь</td><td>Э</td><td>Ю</td><td>Я</td> </tr> <tr> <td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td><td>41</td> </tr> </table> <p>1. Пусть открытый текст – это девиз «ПОЗНАЙ СЕБЯ». Выполнить шифрование и расшифрование этого текста с использованием случайных чисел.</p>	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р																																																
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26																																																
Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я																																																			
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41																																																			

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>1. 1. Кодирование текста. Заменить каждую букву десятичным числом (порядковым номером) согласно таблице 1. При этом получится последовательность 11 десятичных двухразрядных чисел.</p> <p>1. 2. Перевод десятичных чисел в десятичную двоично-кодированную систему. Заменяв каждую из двух цифр в 11 числах на четырехразрядный двоичный код преобразовать каждое число в восьмиразрядный двоичный код: S_1, S_2, \dots, S_{11}.</p> <p>1. 3. Вычисление гаммы. Принять $T_0=10, a=5, b=31, c=32$. Вычислить по выше приведенным формулам значения псевдослучайных чисел и представить их в виде восьмиразрядных двоичных кодов: T_1, T_2, \dots, T_{11}.</p> <p>1. 4. Шифрование. Выполнить сложение по модулю 2: $C_1 = S_1 + T_1, C_2 = S_2 + T_2, \dots, C_{11} = S_{11} + T_{11}$. Полученная последовательность C_1, C_2, \dots, C_{11} – зашифрованный текст.</p> <p>5. Расшифрование. Вы сложение по модулю 2: $C_1 + T_1, C_2 + T_2, \dots, C_{11} + T_{11}$. В результате должен получить исходный текст.</p> <p>2. Выполнить шифрование и расшифрование своих инициалов с использование случайных чисел.</p> <p>2.. Пусть, как и выше, буквы алфавита кодируются десятичными числами (порядковыми номерами) согласно таблице 1. Определим параметры шифра с открытым ключом: выбираем $p = 149, q = 157$, вычисляем $(p-1)*(q-1) = 23\ 088$. Теперь нужно выбрать число e, взаимно простое с 23 088. Наименьшее простое, не делящее 23 088, равно 5. Положим $e = 5$. Применив алгоритм Эвклида к числам 23088 и $e = 5$, найдем d: $(d * e) \bmod 23088 = 1, d = 13853$. Выполните зашифрование и расшифрование своих инициалов.</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
3	Индивидуальное задание «Моделирование алгоритмов построения минимального остова»	$1) \begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 \\ \begin{pmatrix} - & 10 & \infty & 5 & \infty & \infty & 14 \\ 10 & - & 6 & 2 & 4 & 8 & \infty \\ \infty & 6 & - & 3 & 1 & 1 & \infty \\ 5 & 2 & 3 & - & 6 & \infty & 3 \\ \infty & 4 & 1 & 6 & - & 5 & \infty \\ \infty & 8 & 1 & \infty & 5 & - & 2 \\ 14 & \infty & \infty & 3 & \infty & 2 & - \end{pmatrix} \end{matrix}$ $2) \begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 \\ \begin{pmatrix} - & 7 & 15 & 12 & \infty & 10 & \infty \\ 7 & - & 13 & 9 & \infty & \infty & 8 \\ 15 & 13 & - & 7 & 15 & 7 & \infty \\ 12 & 9 & 7 & - & 9 & \infty & 11 \\ \infty & \infty & 15 & 9 & - & 10 & \infty \\ 10 & \infty & 7 & \infty & 10 & - & 12 \\ \infty & 8 & \infty & 11 & \infty & 12 & - \end{pmatrix} \end{matrix}$
4	Индивидуальное задание «Моделирование алгоритмов построения минимальных путей»	$1) \begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ \begin{pmatrix} - & 5 & 10 & 13 & \infty & \infty \\ \infty & - & 8 & 9 & 13 & \infty \\ \infty & \infty & - & 5 & 3 & 6 \\ \infty & \infty & \infty & - & 8 & 10 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & - & 9 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - \end{pmatrix} \end{matrix}$ $2) \begin{matrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ \begin{pmatrix} - & 11 & \infty & 14 & 15 & \infty \\ \infty & - & 13 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & - & \infty & \infty & 13 \\ \infty & 7 & 11 & - & 9 & \infty \\ \infty & 11 & 10 & \infty & - & 14 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - \end{pmatrix} \end{matrix}$
5		

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного сред-	Критерии оценивания	Шкалы оценивания

ства (контрольно-оценочного мероприятия)		100-балльная система	Пятибалльная система
Индивидуальное задание «Моделирование алгоритма пересечения разбиений множеств (эквивалентностей)»	Обучающийся в полной мере выполнил задание. Отчет содержательно и полностью отражает шаги выполнения задания. Текст включает в себя иллюстрации (скрин-шоты) и комментарии, написанные с грамотным использованием научной терминологии. Форма отчета соответствует требованиям к отчету по НИР. Автор дает исчерпывающие ответы на вопросы о ходе выполнения задания.		5
Индивидуальное задание «Симметричное и асимметричное шифрование»	Обучающийся выполнил задание, но не всегда был точен в описании шагов выполнения задания. Текстовые комментарии написаны, но не всегда с корректным использованием научной терминологии. Форма отчета в основном соответствует требованиям к отчету по НИР. Автор дает исчерпывающие ответы на вопросы о реализации вычислительного эксперимента.		4
Индивидуальное задание «Моделирование алгоритмов построения минимального остова»	Обучающийся выполнил задание. Текстовые комментарии отчета не информативны и неправильно отражают ход выполнения задания. Текст написан с грамматическими ошибками, в том числе в части использования научной лексики и терминологии		3
Индивидуальное задание «Моделирование алгоритмов построения минимальных путей»	Обучающийся не выполнил задания		2

Тест	<p>«2» - равно или менее 40%</p> <p>«3» - 41% - 64%</p> <p>«4» - 65% - 84%</p> <p>«5» - 85% - 100%</p>		5	85% - 100%
			4	65% - 84%
			3	41% - 64%
			2	40% и менее 40%
Решение задач	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);		5	
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;		4	
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3	
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2	

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
5 семестр	
<p>Экзамен: в устной форме по билетам</p>	<p>Билет 1 Вопрос 1. Какими способами могут быть заданы множества? Вопрос 2. Цифровая подпись. Вопрос 3. Алгоритм обхода графов «в глубину». Пример.</p> <p>Билет 2 Вопрос 1. Свойства отношения равномощности множеств. Вопрос 2. Шифрование с открытым ключом. Вопрос 3. Алгоритм обхода графов «по уровням». Пример.</p>

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система

Экзамен

Обучающийся:

- демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;
- свободно владеет научными понятиями комбинаторной оптимизации, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;
- способен к интеграции знаний в области дискретной математики по определенной теме, структурированию этих знаний, к анализу положений существующих теорий дискретной математики;
- логично и доказательно раскрывает проблему эффективности алгоритмов дискретной математики;
- свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.

Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется на планшете, в том числе из собственной практики.

5

	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none">– показывает достаточное знание учебного материала по дискретной математике, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;– недостаточно один из вопросов билета;– недостаточно логично построено изложение вопроса;– в полной мере представлено содержание предусмотренных в программе практических заданий п средней сложности, активно работает с основной литературой по дискретной математике,– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач дискретной математики, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В докладе раскрыто, в основном, содержание проекта, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
--	--	--	---

	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания в области дискретной математики фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать принципы построения базовых алгоритмов дискретной математики, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой по дискретной математике, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в описании работы алгоритмов дискретной математики при решении практических задач. 		3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дискретной математике, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

5.5. Примерные темы курсовой работы

Курсовая работа не предусмотрена

5.6. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Разделы № 1, 2		2 – 5
Промежуточная аттестация - экзамен		Зачтено, отлично Зачтено, хорошо Зачтено, удовлетворительно Не зачтено, неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	экзамен, зачет с оценкой/ зачет	
	зачтено (отлично)	зачтено
	зачтено (хорошо)	
	зачтено (удовлетворительно)	
	неудовлетворительно	не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

– Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля, успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
г. Москва, ул. Малая Калужская, дом 1	

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
аудитории для проведения занятий лекционного типа аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет»
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания Электронный каталог по ссылке							
1	Соболева, Т. С.	Дискретная математика. Углубленный курс	Учебник	Москва : КУРС : ИНФРА-М	2020	Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1015049 (дата обращения: 21.04.2022). – Режим доступа: по подписке.	
2	Ходаков В.Е., Соколова Н.А	Дискретная математика	Учебное пособие	Москва : ИНФРА-М,	2020	Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1117204 (дата обращения: 21.04.2022). – Режим доступа: по подписке.	
3	Новиков Ф.А.	Дискретная математика и программирование для бакалавров и магистров	Учебник	Спб: Питер СПб	2017		34
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Авдошин С.М., Набебин А. А.	Дискретная математика. Модулярная алгебра, криптография, кодирование	Учебное пособие	Москва : ДМК Пресс,	2017	Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027855 (дата обращения: 21.04.2022). – Режим доступа: по подписке.	

10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
<i>I</i>	Вороненко А. А., Федорова В.С.	Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями	учебно-методическое пособие	Москва : ИНФРА-М	2022	екст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1834398 (дата обращения: 21.04.2022). – Режим доступа: по подписке.	

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	ЭБС «ИВИС» http://dlib.eastview.com/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);

1.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИ-
ПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновле- ния РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры