

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.03.2026 16:05:19  
Уникальный программный ключ:  
b3195602a2d8b6426f2b2ea60ab708cbd3140195

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 филиал РГУ им. А. Н. Косыгина в г. Твери  
Кафедра гуманитарных наук и дизайна

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Дискретная математика**

---

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные технологии в дизайне
Срок освоения образовательной программы	4 года 6 месяцев
Форма обучения	Очно-заочная

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 24.05.2024 г.

Разработчик рабочей программы

1. Доцент Д.А. Цуркан

Заведующий кафедрой: О.В. Новоселова

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Дискретная математика» 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» 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-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-ПК-1.2 Осуществление коммуникаций и согласование требований к информационным ресурсам со стейкхолдерами;	Знает вопросы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представление ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий. Умеет анализировать собранную информацию в зоне профессиональ-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		ных интересов Демонстрирует навыки составлять рекомендации на основе собранной и проанализированной информации
ПК-1 Способен анализировать и формализовать требования к информационным ресурсам в области Web-технологий и мультимедиа;	ИД-ПК-1.3 Применение математических алгоритмов и инструментальных средств моделирования для выработки решений в области Web-технологий и мультимедиа	Знает теоретические основы для решения практических задач с использованием информационных систем и технологий Умеет пользоваться пакетами MATLAB, Python Владеет методами решения инженерных задач на языках программирования MATLAB, Python

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очно-заочная форма обучения	4	з.е.	128	час.
-----------------------------	---	------	-----	------

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
5 семестр	экзамен	128	34	17	17			40	36
Всего		128	33	17	17			40	36

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		
<b>5 семестр</b>							
УК-2	<b>Раздел 1.</b> 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	2	2			
ИД-УК-2.2	Тема 1.2 Булевы функции	4	2	2		10	
ПК-1	Тема 1.3 Комбинаторика	6	3	3			
ИД-ПК-1.1	Тема 1.4 Кодирование	8	4	4		10	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	<b>Раздел 2.</b> Основы теории графов						
	Тема 2.1 Деревья. Минимальный остов	6	3	3		10	
	Тема 2.2 . Минимальный путь	2	1	1		10	
	Тема 2.3 . Циклы и раскраска вершин графов	4	2	2			
	<b>Экзамен</b>						<b>Промежуточная аттестация (5 семестр):</b> экзамен – проводится в устной форме
	<b>ИТОГО - 128</b>	34	17	17		40	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>5 семестр</b>		
<b>Раздел 1</b>	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 <math>n</math> 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	Комбинаторные задачи. Комбинаторные конфигурации. Комбинаторные правила. Сведение моделей. Графическое представление перестановок. Циклы, инверсии. Генерация разбиений множеств.
Тема 1.4	Тема 1.4 Кодирование	Кодирование с минимальной избыточностью. Разделимые схемы. Неравенство Макмиллана. Цена кодирования Алгоритм Фано. Оп-

		<p>тимальный код Хаффмена.  Помехоустойчивое кодирование. Контроль по четности. Алфавитное кодирование с исправлением ошибок. Код Хэмминга для исправления одного замещения.  Сжатие данных. Алгоритм предварительного построения словаря. Алгоритм LZW.  Информационная безопасность. Криптография. Шифрование с помощью случайных чисел. Арифметика остатков (Модулярная арифметика). Шифрование с открытым ключом. Цифровая подпись.</p>
<b>Раздел 2</b> 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.  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.  Раскраска вершин графов. Оценки хроматического числа. Точный алгоритм раскрашивания. Приближённый алгоритм последовательного раскрашивания . Улучшенный алгоритм последовательного раскрашивания.  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 содержание	10

			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)/ зачтено	Обучающийся: - анализирует и систематизирует изученный материал с обоснова-		Обучающийся: - различает назначение и возможности информа-

			<p>нием актуальности его использования в при решении задач комбинаторной оптимизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- демонстрирует системный подход при выборе методов решения проблемных ситуаций в том числе, при социальном и профессиональном взаимодействии;</li> <li>- показывает четкие системные знания и представления по дискретной математике;</li> </ul> <p>дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные</p>		<p>ционных ресурсов, предназначенных для решения задач комбинаторной оптимизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявляет при анализе задачи требуемые для ее решения базовые алгоритмы комбинаторной оптимизации;</li> <li>- правильно выбирает и использует средства компьютерных технологий для реализации алгоритмов дискретной математики;</li> <li>- Осуществляет анализ базовых алгоритмов и сравнительную оценку их эффективности;</li> <li>- демонстрирует навыки анализа базовых алгоритмов с использованием трассировочных таблиц.</li> </ul>
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученные возможности базовых алгоритмов и методов дискретной математики, что предполагает комплексный характер анализа задач комбинаторной оптимизации;</li> <li>- выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, приме-</li> </ul>		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различает назначение и возможности информационных ресурсов, предназначенных для решения задач комбинаторной оптимизации;</li> <li>- выявляет при анализе задачи требуемые для ее решения базовые алгоритмы комбинаторной</li> </ul>

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

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

## 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 «Модели-	Выполнить моделирование алгоритма пересечения четырёх пар разбиений множеств (эквивалент-

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																												
	<p>рование алгоритма пересечения разбиений множеств (эквивалентностей)»</p>	<p>ностей), 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="808 368 2085 724"> <thead> <tr> <th colspan="4" data-bbox="808 368 2085 416">ВАРИАНТ № 1</th> </tr> <tr> <th colspan="2" data-bbox="808 416 1453 456">А) лексикографический порядок</th> <th colspan="2" data-bbox="1453 416 2085 456">Б) монотон. возрастание к-ва блоков</th> </tr> <tr> <th data-bbox="808 456 1131 496">PS1</th> <th data-bbox="1131 456 1453 496">CH1</th> <th data-bbox="1453 456 1776 496">PS3</th> <th data-bbox="1776 456 2085 496">CH3</th> </tr> <tr> <td data-bbox="808 496 1131 544">(1,2,3,4,4,4,5,5,5)</td> <td data-bbox="1131 496 1453 544">(1,2,3,4,1,4,5,1,5)</td> <td data-bbox="1453 496 1776 544">(1,2,3,4,4,4,5,5,5)</td> <td data-bbox="1776 496 2085 544">(1,2,3,4,1,4,5,1,5)</td> </tr> <tr> <th data-bbox="808 544 1131 584">PS2</th> <th data-bbox="1131 544 1453 584">CH2</th> <th data-bbox="1453 544 1776 584">PS4</th> <th data-bbox="1776 544 2085 584">CH4</th> </tr> <tr> <td data-bbox="808 584 1131 632">(1,2,2,3,3,3,3,3,4)</td> <td data-bbox="1131 584 1453 632">(1,2,2,3,3,3,2,1,4)</td> <td data-bbox="1453 584 1776 632">(1,2,2,3,3,3,3,3,4)</td> <td data-bbox="1776 584 2085 632">(1,2,2,3,3,3,3,3,4)</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	<p>Индивидуальное задание «Симметричное и асимметричное шифрование»</p>	<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="837 922 2085 1018"> <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> </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> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="837 1043 1933 1139"> <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 <i>открытый текст</i> – это девиз «<b>ПОЗНАЙ СЕБЯ</b>». Выполнить шифрование и расшифрование этого текста с использованием случайных чисел.</p> <p>1. 1. <i>Кодирование текста.</i> Заменить каждую букву десятичным числом (по-</p>	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	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																																															
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25																																															
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>рядковым номером) согласно таблице 1. При этом получится последовательность 11 десятичных двухразрядных чисел.</p> <p>1. 2. <b>Перевод десятичных чисел в десятичную двоично-кодированную систему.</b> Заменяв каждую из двух цифр в 11 числах на четырехразрядный двоичный код преобразовать каждое число в восьмиразрядный двоичный код: <math>S_1, S_2, \dots, S_{11}</math>.</p> <p>1. 3. <b>Вычисление гаммы.</b> Принять <math>T_0=10, a=5, b=31, c=32</math>. Вычислить по выше приведенным формулам значения псевдослучайных чисел и представить их в виде восьмиразрядных двоичных кодов: <math>T_1, T_2, \dots, T_{11}</math>.</p> <p>1. 4. <b>Шифрование.</b> Выполнить сложение по модулю 2: <math>C_1= S_1+ T_1, C_2= S_2+ T_2, \dots, C_{11}=S_{11}+ T_{11}</math>. Полученная последовательность <math>C_1, C_2, \dots, C_{11}</math> – зашифрованный текст.</p> <p>5. <b>Расшифрование.</b> Вы сложение по модулю 2: <math>C_1 + T_1, C_2+ T_2, \dots, C_{11}+ T_{11}</math>. В результате должен получить исходный текст.</p> <p>2. <b>Выполнить шифрование и расшифрование своих инициалов с использование случайных чисел.</b></p> <p>2.. Пусть, как и выше, буквы алфавита кодируются десятичными числами (порядковыми номерами) согласно таблице 1. Определим параметры шифра с открытым ключом: выбираем <math>p = 149, q = 157</math>, вычисляем <math>(p-1)*(q-1) = 23\ 088</math>. Теперь нужно выбрать число <math>e</math>, взаимно простое с 23 088. Наименьшее простое, не делящее 23 088, равно 5. Положим <math>e = 5</math>. Применив алгоритм Эвклида к числам 23088 и <math>e = 5</math>, найдем <math>d: (d * e) \bmod 23088=1, d = 13853</math>. Выполните зашифрование и расшифрование своих инициалов.</p>

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

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания

		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:
<b>5 семестр</b>	
Экзамен: в устной форме по билетам	Билет 1 <b>Вопрос 1.</b> Какими способами могут быть заданы множества? <b>Вопрос 2.</b> Цифровая подпись. <b>Вопрос 3.</b> Алгоритм обхода графов «в глубину». Пример. Билет 2 <b>Вопрос 1.</b> Свойства отношения равносильности множеств. <b>Вопрос 2.</b> Шифрование с открытым ключом. <b>Вопрос 3.</b> Алгоритм обхода графов «по уровням». Пример.

## 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	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li><li>– свободно владеет научными понятиями комбинаторной оптимизации, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li><li>– способен к интеграции знаний в области дискретной математики по определенной теме, структурированию этих знаний, к анализу положений существующих теорий дискретной математики;</li><li>– логично и доказательно раскрывает проблему эффективности алгоритмов дискретной математики;</li><li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li></ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется на планшете, в том числе из собственной практики.</p>		5
---------	---	--	---

	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– показывает достаточное знание учебного материала по дискретной математике, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li><li>– недостаточно один из вопросов билета;</li><li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li><li>– в полной мере представлено содержание предусмотренных в программе практических заданий п средней сложности, активно работает с основной литературой по дискретной математике,</li><li>– 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.</li></ul> <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"> <li>– показывает знания в области дискретной математики фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать принципы построения базовых алгоритмов дискретной математики, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> <li>– 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.</li> </ul>		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.
<b>170100, г. Тверь, пер. Смоленский, д. 1, корп. 2</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для

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.
	представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук; ~ проектор.
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук, ~ проектор
аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ 5 персональных компьютеров, ~ принтеры.
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.



10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
<i>1</i>	Вороненко А. А., Федорова В.С.	Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями	учебно-методическое пособие	Москва : ИНФРА-М	2022	екст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1834398">https://znanium.com/catalog/product/1834398</a> (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» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4.	ЭБС «ИВИС» <a href="http://dlib.eastview.com/">http://dlib.eastview.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> (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 <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> (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 ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

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

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>