

МИНОБРНАУКИ РОССИИ/  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

 А.М. Петровский  
« 16 »  2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.2 Теория дискретных систем**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
для подготовки магистров

Направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Разработка, безопасность и сопровождение информационных систем

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Кафедра-разработчик Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

Объем дисциплины 144/4  
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: к.т.н., доцент И.Ю. Харитоновна

2021г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по программе магистров 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РФ от 19 сентября 2017 года № 917 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 29.12.20 № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы  
протокол от 15.01.21 № 4

Зав. кафедрой к.т.н, доцент

  
(подпись) Л.Ю. Вадова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы  
к.т.н, доцент

  
(подпись) Л.Ю. Вадова

Начальник ОУМБО

  
(подпись) И.В. Старикова

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО:

15.01.21 / М.И.К.С.

« 16 » 01 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Цели и задачи освоения дисциплины .....   | 4  |
| 1.1. Цель освоения дисциплины.....   | 4  |
| 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля).....  | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....   | 4  |
| 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....   | 4  |
| 4. Структура и содержание дисциплины.....  | 6  |
| 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....  | 6  |
| 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам .....   | 6  |
| 5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....   | 9  |
| 5.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....                                    | 9  |
| 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....   | 10 |
| 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....   | 12 |
| 6.1. Учебная литература .....  | 12 |
| 6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....   | 12 |
| 7. Информационное обеспечение дисциплины.....  | 13 |
| 7.1. Перечень информационных справочных систем .....   | 13 |
| 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....   | 13 |
| 8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....  | 14 |
| 9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....   | 14 |
| 10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....  | 15 |
| 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....   | 15 |
| 10.2. Методические указания для занятий лекционного типа .....   | 17 |
| 10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях...17   |    |
| 10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....  | 17 |
| 11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....   | 17 |
| 11.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....                     | 17 |
| 11.1.1. Типовые задания для контрольных работ.....   | 18 |
| 11.1.2. Типовые тестовые задания .....   | 18 |
| 11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине ..... | 19 |

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является развитие логического и алгоритмического мышления при реализации на высокоуровневом языке программирования алгоритмов, необходимых для решения профессиональных задач.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- знание основных структур данных и методов их обработки;
- знакомство с основными алгоритмами, оценка их эффективности;
- эффективное использование основных структур данных при реализации алгоритмов;

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Теория дискретных систем включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Информатика, Алгоритмы и структуры данных, Технологии программирования (уровня бакалавриата).

Дисциплина Теория дискретных систем является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Практическое применение языка С и С++ в разработке программного обеспечения.

Рабочая программа дисциплины Теория дискретных систем для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 – Формирование компетенции ПКС-1 дисциплинами

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно                         | Семестры формирования компетенций дисциплинами. |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   | 1   | 2 | 3 | 4 |
| Код компетенции ПКС-1.  |   |   |   |   |
| Теория дискретных систем  |   |   |   |   |
| Современные методы проектирования информационных систем                           |   |   |   |   |
| Теория принятия решений   |   |   |   |   |
| Практическое применение языка С и С++ в разработке программного обеспечения       |   |   |   |   |
| Нейронные сети. Теория и практика применения в реальных задачах современного мира |   |   |   |   |
| Преддипломная практика  |   |   |   |   |
| Выполнение и защита ВКР   |   |   |   |   |

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                       | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |  |   | Оценочные средства   |  |
|--|--|--|--|---|--|--|
|  |  |  |  |   | Текущего контроля  | Промежуточной аттестации   |
| <b>ПКС-1</b><br>Способен руководить работами по проектированию информационных систем | <b>ИПКС 1.2.</b><br>Осуществляет руководство разработкой программного кода | <b>Знать:</b><br>методы формализации задач, принципы оценки качества алгоритмизации и эффективности программной реализации алгоритмов; | <b>Уметь:</b><br>выполнять алгоритмизацию поставленных задач; использовать выбранную среду программирования для реализации алгоритмов; | <b>Владеть:</b><br>способностью формализовать прикладную задачу, выбрать для нее подходящие структуры данных и алгоритмы обработки; способностью оценки эффективности использования тех или иных структур данных. | Тестирование в системе MOODLE (2 тестирования, в базе каждого тестирования 100-110 вопросов), выполнение 3 контрольных работ (по 10 вариантов в каждой контрольной работе) | Вопросы для устного собеседования и практические задачи в билетах к экзаменам (20 билетов) |

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед./144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
Для очного обучения

| Вид учебной работы   | Всего часов | Семестры |
|--|-------------|----------|
|  |             | 1        |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b><br>(по видам учебных занятий) (всего), в том числе: | 57          | 57       |
| <b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>   | 51          | 51       |
| - лекции (Л)   | 17          | 17       |
| - лабораторные работы (ЛР)   |             |          |
| - практические занятия (ПЗ)  | 34          | 34       |
| - практикумы (П)   |             |          |
| <b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>  | 6           | 6        |
| - групповые консультации по дисциплине   | 4           | 4        |
| - групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамены)  | 2           | 2        |
| <b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>  | 51          | 51       |
| <b>Вид промежуточной аттестации экзамены</b>   | 36          | 36       |
| <b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>   | 144/4       | 144/4    |

### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблице 4.

В столбце «Вид СР» введены следующие сокращения:

«Лекции» – предполагает изучение материалов учебников и учебных пособий для подготовки к лекциям и повторение материала после прослушивания лекции для участия в обсуждениях на практических занятиях.

«Практика» - предполагает использование методических разработок для помощи при решении индивидуальных задач и решение задач из задачников.

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для обучающихся очной формы обучения

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения:<br>ОПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем   | Виды учебной работы |                          |                           |   | Вид СРС   | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|--|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|---|---|--|---|
|  |  | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час |   |   |  |   |
|  |  | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |   |   |   |  |   |
| <b>1 семестр</b>   |  |                     |                          |                           |   |   |   |  |   |
| ПКС-1,<br>ИПКС-1.2   | <b>Раздел 1 Алгоритмы дискретной оптимизации</b>   |                     |                          |                           |   |   |   |  |   |
|  | Тема 1.1 Алгоритмы решения задач размещения (Алгоритм Хакими) и коммутации (Строительная трассировка)                      | 2                   |                          | 4                         | 6   | Лекции: (6.1.1: С: 249 - 250);<br>Практика: (6.2.4: С. 21-22);  |   |  |   |
|  | Тема 1.2 Построение максимального потока в транспортной сети. Теорема Форда-Фалкерсона.                                    | 2                   |                          | 3                         | 5   | Лекции: (6.1.1: С: 275 - 281);<br>Практика: (6.2.4: С. 21-22);  |   |  |   |
|  | Тема 1.3 Задачи на двудольных графах. Поиск наибольшего паросочетания. Задача о назначениях.                               | 2                   |                          | 4                         | 6   | Лекции: (6.1.1: С: 273 - 274);<br>(6.1.3: С: 86-91)<br>Практика: (6.2.1: С. 89-103);<br>(6.2.4: С: 22-23) |   |  |   |
|  | Тема 1.4 Задачи теории расписаний. Сетевое планирование и управление   | 1                   |                          | 4                         | 5   | Лекции: (6.1.3: С: 91-94)<br>Практика: (6.2.4: С. 22-24);   |   |  |   |
|  | <b>Итого по разделу 1</b>  | 7                   |                          | 15                        | 22  |   |   |  |   |
| ПКС-1,<br>ИПКС-1.2   | <b>Раздел 2 Элементы теории и практики кодирования</b>   |                     |                          |                           |   |   |   |  |   |
|  | Тема 2.1 Основные понятия вероятностной теории информации. Дискретизация, количество информации. Энтропия. Формула Хартли. | 1                   |                          | 1                         | 2   | Лекции: (6.1.1: 208 - 214);   |   |  |   |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ОПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование тем   | Виды учебной работы |                          |                           |   | Вид СРС   | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|---|--|---------------------|--------------------------|---------------------------|---|---|---|--|---|
|   |  | Контактная работа   |                          |                           | Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час |   |   |  |   |
|   |  | Лекции, час         | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час |   |   |   |  |   |
| ПКС-1, ИПКС-1.2   | <b>Тема 2.2</b> Алфавитное кодирование. Неравенство Макмиллана. Алгоритмы Шеннона, Фано и Хаффмена                                     | 2                   |                          | 4                         | 6   | <b>Лекции:</b> (6.1.1: С: 214 - 221); (6.1.4: С:);<br><b>Практика:</b> (6.2.1: С: 116-121); |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.3</b> Помехоустойчивое кодирование. Код Хемминга.  | 2                   |                          | 4                         | 6   | <b>Лекции:</b> (6.1.1: С: 221 - 227);<br><b>Практика:</b> (6.2.1: С: 121-126);              |   |  |   |
|   | <b>Тема 2.4</b> Сжатие данных и шифрование. Алгоритм Лемпела-Зива. Шифрование с помощью случайных чисел. Шифрование с открытым ключом. | 1                   |                          | 1                         | 2   | <b>Лекции:</b> (6.1.1: С: 227 - 232);<br><b>Практика:</b> (6.1.1: С: 233 - 237);            |   |  |   |
|   | <b>Итого по разделу 2</b>  | 6                   |                          | 10                        | 16  |   |   |  |   |
| ПКС-1, ИПКС-1.2   | <b>Раздел 3 Анализ алгоритмов. Алгоритмические системы</b>   |                     |                          |                           |   |   |   |  |   |
|   | <b>Тема 3.1</b> Вычислительная сложность алгоритмов. Асимптотический анализ алгоритмов. Основные оценки роста и их обозначения         | 1                   |                          | 2                         | 3   | <b>Лекции:</b> (6.1.2: С: 10-13);<br><b>Практика:</b> (6.1.3: С: 23-28).                    |   |  |   |
|   | <b>Тема 3.2</b> Формализация понятия алгоритма. Формальные свойства алгоритмов. Варианты алгоритмических систем.                       | 1                   |                          | 2                         | 4   | <b>Лекции:</b> (6.1.2: С: 13-15);<br><b>Практика:</b> (6.1.3: С: 28-32).                    |   |  |   |
|   | <b>Тема 3.3</b> Машины Тьюринга. Основные определения и примеры построения. Варианты МТ. Универсальная МТ.                             | 2                   |                          | 5                         | 6   | <b>Лекции:</b> (6.1.4: 245-251);<br><b>Практика:</b> (6.2.1: С: 126-133); (6.2.4: С: 20)    |   |  |   |
|   | <b>Итого по разделу 3</b>  | 4                   |                          | 9                         | 13  |   |   |  |   |
|   | <b>Итого по дисциплине ( по 1 семестру)</b>  | 17                  |                          | 34                        | 51  |   |   |  |   |



## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

### **1) Примерная тематика контрольных работ:**

- Решение задач построение критического пути в задаче СПУ;
- Решение задач на отыскание абсолютного центра графа;
- Решение задач на отыскание максимального потока и минимального разреза сети;
- Решение задачи о назначениях в двудольном графе;
- Решение задач на построение схем кодирования с использованием алгоритмов Шеннона, Фано и Хаффмена;
- Построение машин Тьюринга.

Примеры заданий к контрольным работам представлены в пункте 11.1.1

### **2) Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся**

Тесты, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ по адресу: <http://dpingtu.ru/Moodle>. Они включают решение задач по темам курса с выбором правильного варианта ответа.

### **3) Теоретические вопросы к экзаменам.**

1. Что такое нижняя и верхняя границы оценки значения функционала в задачах оптимизации?
2. Алгоритмы решения задач размещения на минисумму и минимакс (Хаками);
3. Алгоритмы нахождения кратчайших путей в графе. Понятие кратчайшего пути. Алгоритм Флойда.
4. Алгоритмы решения задач коммутации;
5. На чем основан алгоритм строительной трассировки?
6. Алгоритмы нахождения кратчайших путей в графе. Понятие кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры.
7. Построение максимального потока и минимального разреза в транспортной сети;
8. Постановка и способы решения задач целочисленного линейного программирования;
9. Что такое паросочетание в двудольном графе? Способы отыскания чередующихся цепей в орграфе.
10. Алгоритм поиска наибольшего паросочетания в двудольном графе
11. Решение задачи о назначениях венгерским алгоритмом (Егегвари);
12. Метод сетевого планирования и управления. Критический путь в сети;
13. Кодирование, декодирование. Алфавитное кодирование (математическое понятие). Схема алфавитного кодирования
14. Неравенство Макмиллана при алфавитном кодировании
15. Алгоритм Маркова для распознавания неоднозначности схемы кодирования
16. Алгоритм Фано построения кода, близкого к оптимальному
17. Алгоритм Хаффмена построения оптимального префиксного кода;
18. Двоичное алфавитное кодирование. Самокорректирующие коды. Алгоритм Хемминга;
19. Помехоустойчивое кодирование. Процесс кодирования и декодирования по Хеммингу;
20. Алгоритм Лемпела-Зива адаптивного сжатия данных;
21. Оценка вычислительной сложности алгоритмов;
22. Понятия точного, приближенного и эвристического алгоритмов;
23. Что такое точность алгоритма? Привести пример приближенного алгоритма;

24. Машина Тьюринга. Основные определения
25. Принципы построения машины Тьюринга;
26. Варианты МТ. Универсальная МТ

## 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 5 - 8.

Таблица 5

### Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

| Виды работ                                      | Количество подвидов работы | Максимальные баллы за подвид работы |   |   |   | Сроки выполнения подвидов работы | Дополнительные баллы      | Штрафные баллы           |
|---|----------------------------|-------------------------------------|---|---|---|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
|   |                            |                                     |   |   |   |                                  | За качество               | За нарушение сроков      |
| Тестирование                                    | 1                          | 4                                   |   |   |   | декабрь                          |                           |                          |
| Контрольные работы                              | 4                          | 3                                   | 3 | 4 | 4 | Каждые 2 недели                  | До +2 за 1 работу         | До -2 за 1 работу        |
| Отчеты по лабораторным работам                  | 4                          | По 6 баллов за 1 работу             |   |   |   | ежемесячно                       | До +4                     | До -4                    |
| Выполнение домашних заданий                     | 8                          | По 2 балла за 1 работу              |   |   |   | периодически                     | До +1 балла за 1 работу   | До -1 балла за 1 работу  |
| Посещение занятий (участие в обсуждениях задач) | 7                          | По 1 баллу за 2 недели              |   |   |   | 1 раз в 2 недели                 | Ответ у доски до +1 балла | По -1 баллу за 1 пропуск |
| Ответ на экзамене                               | 1                          | 25                                  |   |   |   | январь                           |                           |                          |

Таблица 7 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции                | Критерии оценивания результатов обучения   |   |  |   |
|--|---|--|---|--|---|
|  |   | Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено»<br>0-54%<br>от max рейтинговой оценки контроля   | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»<br>55-70%<br>от max рейтинговой оценки контроля  | Оценка «хорошо» / «зачтено»<br>71-85%<br>от max рейтинговой оценки контроля  | Оценка «отлично» / «зачтено»<br>86-100%<br>от max рейтинговой оценки контроля   |
| <b>ПКС-1</b><br>Способен руководить работами по проектированию информационных систем | ИПКС 1.2.<br>Осуществляет руководство разработкой программного кода | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основных структур данных, не может использовать их при программной реализации алгоритмов, что препятствует усвоению последующего материала | Фрагментарные, поверхностные знания об основных структурах данных.<br>Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала.<br>Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения. | Имеет глубокие знания всего материала, понимает структуру дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании |

Таблица 8 – Критерии оценивания

| Оценка  | Критерии оценивания   |
|---|---|
| Высокий уровень<br>«5»<br>(отлично)                 | оценку « <b>отлично</b> » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень<br>«4»<br>(хорошо)                  | оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.  |
| Пороговый уровень<br>«3»<br>(удовлетворительно)     | оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень<br>«2»<br>(неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.  |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература

**6.1.1. Новиков, Ф.А.** Дискретная математика для программистов : # учебник для вузов / Ф. А. Новиков. - СПб. : Питер, 2001. - 304с. : ил.

**6.1.2. Ландовский, В.В.** Структуры данных: учебное пособие / В.В. Ландовский. — Новосибирск: НГТУ, 2016. — 68 с. — ISBN 978-5-7782-3080-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118232>

**6.1.3. Пантелеев, Е.Р.** Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / Е.Р. Пантелеев, А.Л. Алыкова. — Иваново: ИГЭУ, 2018. — 142 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154576>

**6.1.4. Лихтарников, Л.М.** Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения: учебное пособие / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 288 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167754>

**6.1.5. Асанов, М.О.** Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: учебное пособие / М.О. Асанов, В.А. Баранский, В.В. Расин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4998-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130477>

**6.1.6. Сыромятников, В.П.** Структуры и алгоритмы обработки данных: Практикум: учебное пособие / В.П. Сыромятников. — Москва: РТУ МИРЭА, 2020. — 244 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163915>

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

### 6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

**6.2.1 Алгоритмы дискретной математики. Примеры решения задач # учеб. пособие для студентов вузов / Сост. Харитонова, И.Ю., Богословская, Н.М., Вдовин, С.И. - Н.Новгород.**

НГТУ, 2018 – 134 с.

**6.2.2 Множества и алгоритмы** # учеб. пособие для студентов вузов / Сост. Харитонова, И.Ю., Богословская, Н.М., Сергеев, Ю.Г., Вдовин, С.И. - Н.Новгород. НГТУ, 2016 – 118 с.

**6.2.3 Математика знакомая и незнакомая** # учеб. пособие для студентов вузов / Сост. Сергеев, Ю.Г., Богословская Н.М., Харитонова И.Ю. НГТУ, 2011

**6.2.4 Задания для расчетно-графических работ по дискретной математике [Текст и электронные текстовые данные]:** #методические указания для студентов направления подготовки 01.03.04 / Сост. Харитонова И.Ю., Богословская Н.М., Вдовин С.И. - Н.Новгород. НГТУ, 2018

**6.2.5 Использование электронных таблиц в инженерных и коммерческих расчетах [Текст и электронные текстовые данные]:** #методические указания для студентов направления подготовки 01.03.04 / Сост. Харитонова И.Ю., Богословская Н.М. - Н.Новгород., НГТУ, 2018

**6.2.6 Алгоритмы на множествах [Текст и электронные текстовые данные]:** #методические указания для студентов направления подготовки 01.03.04 / Сост. Харитонова И.Ю. - Н.Новгород. НГТУ, 2018

## 7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 9 – Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС  | Ссылка к ЭБС  |
|---|---|---|
| 1 | Консультант студента  | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>                           |
| 2 | Лань  | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>   |
| 3 | Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ                                      | <a href="http://cdot-nntu.ru/электронная_библиотека">http://cdot-nntu.ru/электронная_библиотека</a> |
| 4 | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>   |

### 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 10 – Программное обеспечение

| № п/п | Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе            | Программное обеспечение свободного распространения  |
|-------|--|---|
| 1     | Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19) | Adobe Acrobat Reader<br><a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a> |
| 2     | Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295)  | OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>  |

| № п/п | Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе | Программное обеспечение свободного распространения   |
|-------|---|--|
|       | от 19.12.2011)  |  |
| 3     | Консультант Плюс  | PTC Mathcad Express<br><a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a> |

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 11 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 11 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)  |
|-------|---|---|
| 1     | 2   | 3   |
| 1     | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>   |
| 2     | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем     | <a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>   |
| 3     | Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+                         | <a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a> |
| 4     | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»                               | доступ из локальной сети  |

## 8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 12 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 12 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|--|---|
| 1 | ЭБС «Консультант студента»   | озвучка книг и увеличение шрифта  |
| 2 | ЭБС «Лань»   | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |
| 3 | ЭБС «Юрайт»  | версия для слабовидящих   |

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 13 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 13 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения.<br>Реквизиты подтверждающего документа  |
|---|---|---|--|
| 1 | <b>1433А</b> Аудитория для лекционных и практических занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49   | Комплект демонстрационного оборудования:<br>ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт.<br>Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;<br>Экран – 1 шт.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>   |
| 2 | <b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49                            | Комплект демонстрационного оборудования:<br>ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт.<br>Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;<br>Экран – 1 шт.;<br>Набор учебно-наглядных пособий     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>   |
| 3 | <b>1443а</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт.</li> <li>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox (свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul> |

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

## **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также может проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- знакомство с материалами лекций и презентациями в среде MOODLE;
- проведение консультаций в конференциях Zoom;
- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде MOODLE.

При преподавании дисциплины «Теория дискретных систем», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносится материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе MOODLE и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта, Zoom).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой



задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Подготовку к каждому практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с рекомендуемой литературой (таблица 4), которая отражает содержание предложенной темы. Каждая самостоятельно выполненная работа по индивидуальному варианту подлежит проверке преподавателем.

При оценивании контрольных работ, выполняемых на практических занятиях, учитывается следующее:

- качество выполнения расчетов и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- целесообразность использования изученных методов;
- качество комментариев к решению.

## **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 13). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

# **11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение контрольных работ;
- выполнение заданий самостоятельной работы для подготовки к ответам на вопросы по выполнению лабораторных работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- экзамены за 1 семестр.

### 11.1.1. Типовые задания для контрольных работ

По завершении изучения каждого раздела дисциплины проводятся контрольные работы.

#### *Пример задания на контрольную работу по разделу 1:*

- 1) Выполнить сетевое планирование с нахождением критического пути для следующего проекта: Работа А может начаться только после выполнения половины работы С, работа В – после работы С и работы D, Е – после выполнения половины работы С и работы D. Работа F может начаться после выполнения работы А и первой половины работы D. Вектор длительностей работ: (15, 19, 6, 8, 5, 14)
- 2) Решить алгоритмом Хакими задачу отыскания абсолютного центра графа, заданного матрицей расстояний
- 3) Решить задачу о назначениях на двудольном графе, заданном прямоугольной матрицей:

|   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|
| 5 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 8  | 0 | 2 | 2 | 5 |
| 5 | 2 | 3 | 5 | 5 | 6 | 9  | 1 | 6 | 1 | 5 |
| 5 | 3 | 4 | 6 | 4 | 3 | 10 | 2 | 2 | 2 | 7 |
| 7 | 5 | 5 | 4 | 7 | 5 | 7  | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 7 | 5 | 5 | 4 | 7 | 5 | 7  | 2 | 3 | 3 | 7 |
| 5 | 6 | 3 | 9 | 5 | 4 | 11 | 3 | 2 | 2 | 6 |
| 5 | 5 | 5 | 7 | 4 | 5 | 9  | 1 | 3 | 1 | 7 |
| 6 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 10 | 2 | 3 | 1 | 6 |

- 4) Вычислить максимальный поток в транспортной сети, заданной матрицей нагрузок, используя теорему Форда-Фалкерсона.

#### *Пример задания на контрольную работу по разделу 2:*

- 1) С помощью алгоритма Маркова выяснить, является ли код  $V = \{ 1, 01, 10, 100, 001, 010 \}$  взаимно-однозначным. Если код не взаимно-однозначный, то указать пару слов, которые кодируются одинаково.
- 2) Для заданного распределения вероятностей  $P = \{ 0.3, 0.4, 0.06, 0.08, 0.02, 0.04, 0.04, 0.03, 0.02, 0.01 \}$  построить двоичные коды, используя алгоритмы Хаффмана, Фано и Шеннона. Для каждого построенного кода построить кодовое дерево и подсчитать стоимость кодирования.
- 3) По каналу связи передавалось слово, построенное по методу Хэмминга для сообщения  $\alpha$ . После передачи по каналу связи, искажающему слово не более чем в одном разряде, было получено слово  $\beta = 1000001110101001010111$ . Восстановить исходное сообщение  $\alpha$ .

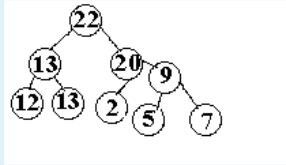
#### *Пример задания на контрольную работу по разделу 3:*

Создать машину Тьюринга, стирающую 2-ю тройку во входном слове. Если 2-х троек нет, то стирает последний символ, перенося его в начало записи.

### 11.1.2. Типовые тестовые задания

Пример тестового задания к разделу 1:

Определите название дерева, представленного на рисунке:



Выберите один ответ:

- a. Куча
- b. Ни один из перечисленных вариантов
- c. Бинарное дерево поиска
- d. AVL-дерево

### Пример тестового задания к разделу 2:

Предположим, что в двоичном дереве поиска хранятся числа от 1 до 1000 и мы хотим найти число 363. Какая из следующих последовательностей не может быть последовательностью просматриваемых при этом ключей:

Выберите один ответ:

- a. 2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363;
- b. 925, 202, 911, 240, 912, 245, 363;
- c. 924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363;

### Пример тестового задания к разделу 3:

Представлена заполненная хеш-таблица открытой адресации размера  $M=10$ . Используемая хеш-функция (при делении на 10 дробная часть отсекается, операция % - остаток от деления):

int Hash(int Key)

```
{ return ((Key*Key)/10)%10 ;
}
```

| № элемента | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5 | 6  | 7  | 8  | 9  |
|------------|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|
| Key        | 31 | 37 | 18 | 25 | 35 |   | 19 | 26 | 17 | 22 |
| Data       | 13 | 9  | 26 | 34 | 56 |   | 27 | 48 | 15 | 29 |
| Проба      | 5  | 6  | 1  | 2  | 3  |   | 1  | 1  | 1  | 2  |

Выяснить, какой из целочисленных массивов  $A[key]$ , состоящих из 9 элементов, записан в этой хеш-таблице:

Выберите один ответ:

- a.  $A[37] = 9; A[18] = 26; A[35] = 56; A[31] = 13; A[17] = 15; A[25] = 34; A[22] = 29; A[19] = 27; A[26] = 48$
- b.  $A[9] = 37; A[18] = 26; A[35] = 56; A[31] = 13; A[17] = 15; A[25] = 34; A[22] = 29; A[19] = 27; A[26] = 48$
- c.  $A[37] = 9; A[48] = 26; A[35] = 56; A[31] = 13; A[17] = 15; A[25] = 34; A[22] = 29; A[19] = 27; A[26] = 18$

## 11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

### Типы задач к экзамену

- Решение задачи поиска минимакса алгоритмом Хакими;
- Решение задачи СПУ;
- Решение задачи о назначениях венгерским алгоритмом;
- Построение кода Хаффмена и Фано с нахождением их стоимости;
- Определение взаимной однозначности алфавитного кодирования алгоритмом Маркова;

- Пользуясь кодом Хэмминга, найти ошибку в сообщении;
- Построение машины Тьюринга.

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

| Кол-во заданий в банке вопросов | Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся | Время на тестирование, мин. |
|---------------------------------|--|-----------------------------|
| 250                             | 10 - 15                                    | 30                          |

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.