

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

Учебно-научный институт радиоэлектроники и информационных технологий
ИРИТ

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИРИТ:

А.В. Мякиньков

(подпись)

(ФИО)

“ 21 ” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.3 «Технологии обработки информации»

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

(код и направление подготовки)

Направленность: «Распределенные информационные системы»,
«Информационно-телекоммуникационные системы и сети»
(наименования профилей)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2021

Выпускающие кафедры КТПП, ЭСВМ
(аббревиатуры кафедр)

Кафедра-разработчик КТПП
(аббревиатура кафедры)

Объем дисциплины 180/5
(часов/з.е.)

Промежуточная аттестация зачет, экзамен
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Разработчик: Волков М.Б.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД 2021 год

Рецензент: Когтева Л. В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) _____
(подпись)

«26» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.03.02 "Информационные системы и технологии", утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 19.09.2017 № 926 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.21 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 03.06.21 № 5

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор Моругин С.Л. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 10.06.21 № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный . № 09.03.02-Р-35

Начальник МО _____
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись)

Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	4
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	6
5. Структура и содержание дисциплины.....	8
6. Текущий контроль и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	14
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
8. Информационное обеспечение дисциплины	16
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	20
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	21
12. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	23

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины является изучение технологий обработки информации

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): 1) использовать технологии обработки информации в профессиональных исследованиях; 2) применять технологии обработки информации в области проектирования баз данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Технологии обработки информации» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологии обработки информации» являются «Алгоритмы и структуры данных», «Базы данных», «Теория информации, данные, знания».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении последующих дисциплин и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технологии обработки информации» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Вычислительная математика								
Основы системного анализа								
Математическое программирование								
Методы оптимизации								
Математические основы защиты информации								
Технологическая (проектно-технологическая) практика							V	
Технологии обработки информации								
Теория принятия решений								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								
Код компетенции ПКС-5								
Основы построения баз данных на СУБД Oracle								
Технологии обработки информации								
Основы построения приложений для СУБД Oracle								
Преддипломная практика								
Выполнение и защита ВКР								

Процесс изучения дисциплины «Технологии обработки информации» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки:

ПКС-2. Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ИПКС-2.3. Использует технологии обработки и защиты информации в профессиональных исследованиях);

ПКС-5. Способен применять инструменты и методы проектирования и верификации баз данных (ИПКС-5.1. Применяет технологии обработки информации в области проектирования баз данных).

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

В таблице 2 приведены код и наименование профессиональной компетенции, а также код и наименование двух индикаторов этой компетенции, на частичное достижение которых ориентировано обучение по дисциплине «Технологии обработки информации».

Содержание индикаторов компетенции раскрыто через знания, умения, навыки, приобретаемые в процессе обучения по дисциплине. Контроль результатов обучения осуществляется с помощью текущего контроля и промежуточной аттестации. Указание на оценочные средства для этого также содержится в таблице 2.

Тип профессиональной деятельности: производственно-технологический.

Необходимо указывать трудовую функцию и вид трудовой деятельности

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	Код и наименование ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ*	Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-2. Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	ИПКС-2.3 Использует технологии обработки и защиты информации в профессиональных исследованиях	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – модели данных логического программирования и методы их обработки; – структурные модели и алгоритмы поиска информации; – модели знаний и технологию их разработки, – нейросетевые технологии обработки графических и числовых данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи обработки списков при логическом программировании; – осуществлять поиск в структурных моделях; – осуществлять интерполяцию и прогнозирование на 	40.011«Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» B/02.6«Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований»	<p><i>Трудовые действия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; - Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. 	Типовые задания для лабораторных работ. Типовые вопросы (задания) для устного опроса. Индивидуальные практические задания.	Типовые тестовые задания для промежуточного контроля Перечень вопросов для подготовки к зачету Перечень вопросов для экзамена: (46 вопросов, 12.2)

		<p>основе нейросетевых технологий.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – средствами логического - программирования; - нейросетевыми технологиями для обработки графических и числовых данных. 				
ПКС-5. Способен применять инструменты и методы проектирования и верификации баз данных	ИПКС-5.1 Применяет технологии обработки информации в области проектирования баз данных	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – модели и технологии хранилищ данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать базы знаний прототипа экспертной системы; – разрабатывать структуры данных и применять технологии хранилища данных. <p>Владеть: средствами работы с хранилищем данных</p>	06.015«Специалист по информационным системам» C/17.6 Разработка баз данных ИС	<p><i>Трудовые знания:</i> Теория баз данных.</p>	Типовые задания для лабораторных работ. Типовые вопросы (задания) для устного опроса. Индивидуальные практические задания.	Типовые тестовые задания для промежуточного контроля Перечень вопросов для подготовки к зачету Перечень вопросов для экзамена: (46 вопросов, 12.2)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В разделе на основе учебного плана приведен общий объём всех видов учебных занятий по дисциплине «Технологии обработки информации» в часах по семестрам. Указаны виды проводимого текущего контроля.

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5зач.ед. или 180 часов.

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Распределение часов дисциплины «Технологии обработки информации» по видам учебных работ и семестрам представлено в таблице 3.

Самостоятельная работа по дисциплине в соответствии с рекомендациями по составу и объему содержит: самостоятельную работу при подготовке к 8-и лабораторным работам, самостоятельную работу по проработке и повторении лекционного материала, самостоятельную работу при подготовке к экзамену. Конкретизация самостоятельной работы с указанием вида работы, темы материала, ссылкой на литературу с указанием страниц приведена в таблице 4.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		6 сем	7 сем
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	72	108
1. Контактная работа:	91	36	55
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	85	34	51
занятия лекционного типа (Л)	51	34	17
лабораторные работы (ЛР)	34	-	34
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6	2	4
текущий контроль, консультации по дисциплине			
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	53	36	17
проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, выполнение индивидуальных заданий	19	14	5
проработка материала учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям	34	22	12
Подготовка к экзамену (контроль)	36	-	36

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

Приводится тематический план, детализируется расширенное содержание дисциплины «Технологии обработки информации» по разделам и темам. Изучаемые разделы разбиты по темам. Содержание дисциплины связано с индикаторами достижения компетенций. Каждая тема базируется на видах учебных работ, предусмотренных учебным планом. Самостоятельная работа студентов конкретизирована содержанием и ссылкой на изучаемую литературу. В таблице 4 приведено все указанное выше и образовательные технологии, применяемые при проведении учебных работ

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий		
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час					
ПКС-2. ИПКС-2.3	Раздел 1 Модели данных логического программирования и технологии их обработки			Подготовка к лекциям [1.1, стр. 4-13, 27-40, 81-111]				
	Тема 1.1 Модели логического программирования. Поиск решений	4		1	Контрольные вопросы [3.1, стр. 19-20]. Задания для самостоятельной работы [3.1, стр. 20].			
	Лабораторная работа №1 Технология логического программирования. Разработка правил. Поиск решений		4	4	подготовка к ЛР [3.1, стр. 1-30; 3.6]	Разноуровневые общие и индивидуальные задания при компьютерном моделировании. Язык программирования Visual Prolog		

	Тема 1.2 Рекурсивная обработка списков	6			1,5	Контрольные вопросы [3.2, стр. 15-16]. Задания для самостоятельной работы [3.2, стр. 16-17].	
	Лабораторная работа №2 Рекурсивная обработка списков на основе логического программирования		4		4	подготовка к ЛР [3.2, стр. 1-22; 3.6]	Разноуровневые общие и индивидуальные задания при компьютерном моделировании. Язык программирования Visual Prolog
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:						
	Индивидуальное задание по теме 1.1				2	[3.1, стр. 23-30].	
	Индивидуальное задание по теме 1.2				2	[3.2, стр. 17-22].	
	Итого по разделу 1	10	8	0	14,5		
	Раздел 2 Структурные модели. Технология разработки и информационного поиска					Подготовка к лекциям [1.2, стр. 124-136]	
ПКС-2. ИПКС-2.3	Тема 2.1 Структурные модели	4			1	Контрольные вопросы [3.3, стр. 23-24]. Задания для самостоятельной работы [3.3, стр. 24].	
	Тема 2.2 Алгоритмы поиска	4			1	Контрольные вопросы [3.3, стр. 23-24]. Задания для самостоятельной работы [3.3, стр. 24].	
	Лабораторная работа №3 Графы и структуры данных. Формирование и поиск		4		4	подготовка к ЛР [3.3, стр. 1-31; 3.6]	Разноуровневые общие и индивидуальные задания при компьютерном моделировании. Язык программирования Visual Prolog
	Самостоятельная работа по освоению раздела 2						
	Индивидуальное задание по разделу 2				2	[3.3, стр. 17-22].	
	Итого по разделу 2	8	4	0	8		
	Раздел 3. Нейросетевые технологии интерполяции и прогнозирования					Подготовка к лекциям [1.4, стр. 47-60; 2.1 93-124]	
ПКС-2. ИПКС-2.3	Тема 3.1. Нейронные сети. Структура Технология	4				[2.3 стр. 254-287]	

	Тема 3.2. Моделирование на основе НС	2			0,5	Моделирование на основе НС в пакете Wizard [3.4, стр. 1-23]	
	Лабораторная работа №4 Нейросетевые технологии интерполяции и прогнозирования		6		4	подготовка к ЛР [3.4 стр. 1-23; 2.3 стр.147-200, 254-287; 3.6]	Разноуровневые общие и индивидуальные задания при компьютерном моделировании. Нейронная сеть Wizard
	Самостоятельная работа по освоению раздела 3						
	Индивидуальное задание по разделу 3				1	[3.4, стр. 18-21, 33-34].	
	Итого по разделу 3	6	6		5,5		
ПКС-2. ИПКС-2.3	Раздел 4 Нейросетевые технологии распознавания образов					Подготовка к лекциям [1.4, стр. 80-89]	
	Тема 4.1 Распознавание образов	3			0,5	Контрольные вопросы [3.4, стр. 31-32].	
	Тема 4.2 Кластеризация	1				[2.3 стр. 202-241]	
	Лабораторная работа №5 Нейросетевые технологии распознавания образов		4		4	подготовка к ЛР [1.4, стр. 80-89; 3.4, стр. 24-34; 3.6]	Разноуровневые общие и индивидуальные задания при компьютерном моделировании. Нейронная сеть Wizard
	Самостоятельная работа по освоению раздела 4:						
	Индивидуальное задание по разделу 4				2	[3.4, стр. 30-31, 34-36].	
	Итого по разделу 4:	4	4		6,5		
ПКС-2. ИПКС-2.3	Раздел 5 Инженерия знаний					Подготовка к лекциям [1.3, стр. 15-33, 71-82]	
	Тема 5.1 Разработка моделей знаний	4			0,5		
	Тема 5.2 Технология извлечения знаний	4			0,5		
	Лабораторная работа №6 Технология разработки моделей знаний		4		4	подготовка к ЛР [1.3, стр. 15-33, 71-82; 3.6]	Общие и индивидуальные задания при компьютерном моделировании.
	Самостоятельная работа по освоению раздела 5:						
	Итого по разделу 5:	8	4		5		
ПКС-2. ИПКС-2.3	Раздел 6 Экспертные системы и автономные агенты					Подготовка к лекциям [1.3, стр. 56-63, 83-88]	
	Тема 6.1 Экспертные системы	5					

	Тема 6.2 Автономные агенты	2			[2.4 стр.40-48]	
	Лабораторная работа №7 Разработка базы знаний прототипа экспертной системы (автономного агента)		4		4	подготовка к ЛР [1.3, стр. 56-63, 83-88; 3.6]
	Самостоятельная работа по освоению раздела 6:					Общие и индивидуальные задания при компьютерном моделировании. Прототип экспертной системы
	Индивидуальное задание по разделу 6				[1.3, стр. 56-63, 83-88; 3.6]	
	Итого по разделу 6:	7	4	4		
ПКС-5. ИПКС-5.1	Раздел 7 Хранилище данных и технология OLAP				Подготовка к лекциям [2.1, стр. 13-47, 139-162]	
	Тема 7.1 Технологии хранилища данных	4		1	[2.2, стр. 6-10,31-33, 40-45]	
	Тема 7.2 OLAP технология	4		1	[2.2, стр. 10-12,56-58]	
	Лабораторная работа №8 Хранилище данных и технология OLAP		4	4	Подготовка к ЛР [2.1, стр. 139-162; 3.6]	Разноуровневые общие и индивидуальные задания при компьютерном моделировании. Хранилище данных Deductor
	Самостоятельная работа по освоению раздела 7:					
	Индивидуальное задание по разделу 7				[2.1, стр. 139-162; 3.6]	
	Итого по разделу 7:	8	4	6		
	ИТОГО по дисциплине	51	34	0	53	

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Учебным планом для дисциплины «Технологии обработки информации» предусмотрены следующие виды учебных работ: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Для всех видов учебных работ рабочей программой дисциплины предусмотрен текущий контроль. Понимание студентом материала лекций, самостоятельная работа студента по проработке и повторению лекционного материала и материалов учебников и учебных пособий (см. табл. 3 и 4) с помощью ответов на типовые вопросы (задания) для устного опроса (см. раздел 12) и во время защиты отчета по лабораторным работам. Самостоятельная работа студента при подготовке к лабораторным работам (см. табл. 3 и 4), наличие необходимых знаний и навыков, составляющих индикаторы компетенции (см. табл. 2), контролируется с помощью ответов на типовые вопросы (задания) для устного опроса (см. раздел 12), выполнения типовых заданий для лабораторных работ (см. раздел 12) и во время защиты отчета по лабораторным работам. Владение навыками, отраженными в индикаторах компетенции (см. табл. 2), контролируется на этапе выполнения индивидуальных практических заданий во время защиты отчета по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологии обработки информации» проводится в форме экзамена, базируется на типовых тестовых заданиях для промежуточного контроля (см. раздел 12), перечне вопросов для подготовки к экзамену (см. раздел 12) и контролирует самостоятельную работу студента по подготовке к экзамену (см. табл. 3).

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

Приводится перечень материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации, используемых в дисциплине «Технологии обработки информации»

1. Типовые вопросы (задания) для устного опроса (см. раздел 12);
2. Типовые задания для лабораторных работ (см. раздел 12);
3. Индивидуальные практические задания (табл. 4);
4. Отчеты по лабораторным работам;
5. Тесты для промежуточного контроля знаний обучающихся (см. раздел 12);
6. Перечень вопросов для подготовки к экзамену (см. раздел 12).

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технологии обработки информации» в соответствии с учебным планом должна проводиться в форме экзамена с возможными результатами «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», или «неудовлетворительно».

В целом для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции ПКС-2 и ПКС-5 по дисциплине «Технологии обработки информации» применяется как традиционная, так и балльная система.

Традиционную систему контроля успеваемости студентов, включающую варианты оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», применяют

при контроле текущей успеваемости с использованием типовых вопросов (заданий) для устного опроса (см. раздел 12). Оценка текущей успеваемости при контроле выполнения типовых заданий для лабораторных работ (см. раздел 12) и индивидуальных практических заданий при защите отчетов по лабораторным работам использует традиционную систему, включающую варианты «незачтено» или «зачтено».

Традиционная система контроля успеваемости студентов, включающую варианты оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», применяют для промежуточной аттестации, если экзамен сдается на основе перечня вопросов и для подготовки к экзамену (см. раздел 12).

Балльная система контроля автоматически появляется, если промежуточную аттестацию проводить на основе тестов для промежуточного контроля знаний обучающихся (см. раздел 12) и затем уже определять варианты оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» (см. табл.5).

Таблица 5 - Шкала оценивания в баллах

Шкала оценивания	Экзамен	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

Таблица 6 – 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 засчитено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-2. Способен использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	ИПКС-2.3 Использует технологии обработки и защиты информации в профессиональных исследованиях	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены базовые понятия разделов дисциплины, они не используются в рамках поставленных задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания курса; базовыми понятиями владеет, но изложение полученных знаний неполное, может действовать по шаблону, но не в состоянии самостоятельно применить изложенный материал для решения новых задач. Однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно глубоком уровне; владеет основными понятиями и способен самостоятельно начать применять их на практике. Овладел технологией и представляет направление решения задачи. Самостоятельно получить конечный результат иногда мешают мелкие ошибки и отсутствие анализа собственных действий. Подключение преподавателя к решению задачи с требованием анализа принимаемых решений как правило устраняет этот недостаток.	Имеет глубокие структурированные знания всего материала. Связал теоретические знания с практическими навыками. Способен самостоятельно решать задачи, допуская при этом незначительные ошибки, исправляемые студентом в процессе самостоятельного анализа.
ПКС-5. Способен применять инструменты и методы проектирования и верификации баз данных	ИПКС-5.1 Применяет технологии обработки информации в области проектирования баз данных				

Таблица 7 – Оценка и критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, 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 «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, 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 «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1.1 Шрайнер, П. А. Основы программирования на языке Пролог / Шрайнер П. А. - Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий) - ISBN 5-9556-0034-5. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5955600345.html> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: по подписке.

1.2 Ефимова, Е. А. Основы программирования на языке Visual Prolog / Ефимова Е. А. - Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_203.html (дата обращения: 12.01.2022). - Режим доступа: по подписке

1.3 Загорулько, Ю. А. Инженерия знаний: учеб. пособие / Загорулько Ю. А. - Новосибирск: РИЦ НГУ, 2016. - 93 с. - ISBN 978-5-4437-0452-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443704524.html> (дата обращения: 13.01.2021). - Режим доступа: по подписке.

1.4 Ежов, А. А. Нейрокомпьютинг и его применения в экономике и бизнесе / Ежов А. А. Шумский С. А. - Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_157.html (дата обращения: 14.01.2021). - Режим доступа: по подписке.

7.2. Справочно-библиографическая литература

- 2.1 Келлехер, Дж. Наука о данных: Базовый курс / Дж. Келлехер, Б. Тирни. - Москва: Альпина Паблишер, 2020. - 222 с. - ISBN 978-5-9614-3170-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961431704.html> (дата обращения: 12.01.2021). - Режим доступа: по подписке.
- 2.2 Deductor: Описание платформы: |BaseGroupLabs. Дедуктор 5.3. Руководство аналитика. Технологии анализа данных. – Рязань: Компания BaseGroup™ Labs, 2015. – 219 с. – Текст электронный. URL: <https://basegroup.ru/deductor/manual> (дата обращения: 14.01.2021). - Режим доступа: свободный
- 2.3 Баюк, Д. А. Практическое применение методов кластеризации, классификации и аппроксимации на основе нейронных сетей: монография / Д. А. Баюк, О. А. Баюк, Д. В. Берзин и др. - Москва: Прометей, 2020. - 448 с. - ISBN 978-5-00172-086-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001720867.html> (дата обращения: 09.02.2021). - Режим доступа: по подписке.
- 2.4 Лихтенштейн, В. Е. Мультиагентные системы: самоорганизация и развитие / Лихтенштейн В. Е., Конявский В. А., Росс Г. В., Лось В. П. - Москва : Финансы и статистика, 2018. - 264 с. - ISBN 978-5-279-03591-5. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279035915.html> (дата обращения: 09.02.2021). - Режим доступа: по подписке.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 3.1 Технология разработки нерекурсивных правил: учебно-методическое пособие по курсу «Технологии обработки информации» для бакалавров высших учебных заведений направления «Информационные системы и технологии» всех форм обучения / НГТУ им. Р. Е. Алексеева; сост.: М. Б. Волков. – Нижний Новгород, 2020, -30 с.
- 3.2 Технология разработки рекурсивных правил: учебно-методическое пособие по курсу «Технологии обработки информации» для бакалавров высших учебных заведений направления «Информационные системы и технологии» всех форм обучения / НГТУ им. Р. Е. Алексеева; сост.: М. Б. Волков. – Нижний Новгород, 2020, -22 с.
- 3.3 Технология маршрутизации: учебно-методическое пособие по курсу «Технологии обработки информации» для бакалавров высших учебных заведений направления «Информационные системы и технологии» всех форм обучения / НГТУ им. Р. Е. Алексеева; сост.: М. Б. Волков. – Нижний Новгород, 2020, -31 с.
- 3.4 Нейросетевые технологии: учебно-методическое пособие по курсу «Технологии обработки информации» для бакалавров высших учебных заведений направления «Информационные системы и технологии» всех форм обучения / НГТУ им. Р. Е. Алексеева; сост.: М. Б. Волков. – Нижний Новгород, 2021, -36 с.
- 3.5 Deductor: Описание платформы: |BaseGroupLabs. Дедуктор 5.3. Руководство аналитика. Технологии анализа данных. – Рязань: Компания BaseGroup™ Labs, 2015. – 219 с. – Текст электронный. URL: <https://basegroup.ru/deductor/manual> (дата обращения: 14.01.2022). - Режим доступа: свободный.
- 3.6 Методические указания для лабораторных работ и самостоятельной работы по курсу «Технологии обработки информации» для бакалавров направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии». НГТУ им. Р.Е. Алексеева, кафедра КТПП, - электронный вид.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках дисциплины «Технологии обработки информации» информационные технологии выступают, в первую очередь, в качестве объекта изучения, а именно:

- технологии логического программирования (Visual Prolog);
- технологии структурирования и информационного поиска (Visual Prolog);
- технологии инженерии знаний (прототип экспертной системы «Домашний доктор»);
- нейросетевые технологии (пакет HC Wizard);
- технологии хранилища данных и OLAP-технологии (Deductor Academic).

Как вспомогательный инструмент при обучении используется программное обеспечение Microsoft Office (Excel, Word, Visual Studio) или Open Office.

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

8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов, используемых на лабораторных работах и самостоятельной работе студентов в дисциплине «Технологии обработки информации»:

1. Федеральный портал. Российское образование. Анализ данных <http://edu.basegroup.ru> (открытый доступ).
2. Образовательная версия аналитической платформы Deductor Academic. <http://www.basegroup.ru> (открытый доступ).
3. Образовательный портал. Искусственный интеллект. <http://www.aiportal.ru> (открытый доступ).

8.2. Перечень электронных библиотечных систем и программного обеспечения необходимых для освоения дисциплины

Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/

Таблица 9 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Windows XP лиц. № 65609340	Visual Prolog 5.2. (Free Ware)
Microsoft Office 2007 (лицензия № 44804588)	Deductor Academic 5.3 (Free Ware)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	прототип экспертной системы «Домашний доктор» (Free Ware)
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	пакет HC Wizard (Free Ware)
	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
	Adobe Acrobat Reader (Free Ware)

Включены в перечень электронная библиотечная система, необходимая для самостоятельной работы студентов, и программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое на лабораторных работах. Данные об этом приведены в таблицах 8 и 9.

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 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 10 - 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

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий для самостоятельной работы студентов

Аудитории назначение, адрес	Оснащенность аудиторий	Перечень лицензионного ПО Реквизиты подтверждающего документа
6343 учебная аудитория для проведения лабораторных работ, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 12 шт.	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) Adobe Acrobat Reader (FreeWare); 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).
6543 компьютерный класс - помещение для СРС, г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	<ul style="list-style-type: none"> Проектор Accer – 1шт; ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19` – 11 шт. <p>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно- образовательную университета</p> <p>среду</p>	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); Microsoft Office (лицензия № 43178972); Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); Adobe Acrobat Reader (FreeWare); 7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19)

Для проведения лабораторных работ по дисциплине «Технологии обработки информации» учебная аудитория должна быть оснащена оборудованием, позволяющим устанавливать соответствующее программное обеспечение (см. раздел 8) и дающим возможность каждому студенту индивидуально проводить моделирование.

Выполнение самостоятельной работы студентом предполагает использование интернет-ресурсов, что также накладывает определенные требования как оборудованию учебной аудитории, так и к установленному программному обеспечению.

Подготовка и проведение тестового контроля результатов обучения студентов базируется на применении СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ и предполагает соответствующие требования к оборудованию учебной аудитории с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Аудитории, соответствующие требованиям материально-технического и программного обеспечения для дисциплины «Технологии обработки информации» приведены в табл. 11.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

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

Контактная работа проходит как в аудиторной, так и во внеаудиторной форме (см. табл. 3).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

-балльная технология оценивания (при промежуточной аттестации на основе тестов);

-компьютерное моделирование (в соответствие с требованиями компетенции ПКС-2 и ПКС-5);

-разноуровневые задания – (при выполнении индивидуальных заданий).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине можно применять как балльная систему контроля, так и традиционную оценку успеваемости студентов, используя перечень вопросов для подготовки к экзамену.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент 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, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с

установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент 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.

11.2. Методические указания для занятий лекционного типа¹⁶

Лекционный курс по дисциплине «Технологии обработки информации» 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 / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе по дисциплине «Технологии обработки информации» студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа по дисциплине «Технологии обработки информации» обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий 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 студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). 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.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

По дисциплине «Технологии обработки информации» существует два вида текущего контроля.

Первый вид проводится в устной форме во время проведения лабораторных работ. Типовые задание, на которые отвечают студенты, охватывают материал лекций, самостоятельную работу студентов по подготовке к лабораторной работе, самостоятельную работу студентов по изучению литературы, что соответствует разделу 5 и таблице 2. Все вопросы содержатся в методических указаниях к лабораторным работам и продублированы в рабочей программе.

Второй вид текущего контроля охватывает как полноту (см. типовые задания для лабораторных работ), так и качество выполнения лабораторной работы и индивидуального задания. Он заключается в защите отчета по лабораторной работе. Проводится во время лабораторных работ.

12.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

В рамках дисциплины «Технологии обработки информации» выполняются 8 лабораторных работ. Для каждой работы разработаны методические указания, содержащие как формулировки заданий, так и последовательность их выполнения. Ниже приводятся типовые задания для каждой из 8 лабораторных работ [3.6].

Лабораторная работа 1. Типовые задания

1. Для заданной программы на языке Visual Prolog в соответствии с приведенными требованиями разработать запросы, факты, правила. Проанализировать работу программы.
2. Разработать на языке Visual Prolog программу, определяющую по узлам подключения каждого двухполюсного элемента (его полюсам) основные виды соединений двухполюсников в схеме, включая соединение в общий узел для двух элементов, параллельное соединение для двух элементов, звезду для трех элементов и последовательное соединение для двух элементов.
3. Выполнить индивидуальное задание [3.1].

Лабораторная работа 2. Типовые задания

1. Проанализировать работу предложенных программ с отсечениями и выявить свойства отсечений.
2. Проанализировать работу предложенных программ с рекурсией хвоста списка.
3. Выполнить индивидуальное задание [3.2].

Лабораторная работа 3. Типовые задания

1. Разработать программу на языке Visual Prolog, определяющую путь из заданного начального узла в конечный за ограниченное количество переходов в ненаправленном графе при запрете на повторное прохождение ветвей в том же направлении.
2. Отредактировать программу, рассмотрев отдельно случаи, ввода запрета на повторное прохождение ветвей в обоих направлениях, перехода к направленному графу, ввода запрета на повторное прохождение узлов.
3. Выполнить свой вариант индивидуального задания из методических указаний (75 вариантов).
4. Выполнить свой вариант индивидуального задания из [3.3].

Лабораторная работа 4. Типовые задания

Для описания одной и той же ситуации, самостоятельно выбранной студентом и затем согласованной с преподавателем, разработать модели знаний (семантическую сеть, продукционную модель и модель фреймов. Проанализировать полученные модели. Выполнить запросы к ним. Сравнить по компактности.

Лабораторная работа 5. Типовые задания [3.6]

1. Провести анализ структуры базы знаний прототипа экспертной системы «Домашний доктор», обращаясь к ней в качестве пользователя.
2. В рамках заданных ограничений разработать базу знаний прототипа экспертной системы (мультиагента) для предметной области, самостоятельно выбранной студентом и затем согласованной с преподавателем. В качестве моделей знаний использовать семантический сети, продукционные модели, фреймы, дерево. Выбрать оптимальную структуру.

Лабораторная работа 6. Типовые задания [3.4, 3.6].

3. Провести анализ заданных исходных данных для обучения НС.
4. Провести обучение НС, изменения значения параметров обучения и параметров структуры НС. Проанализировать изменение качества обучения.
5. Провести обучение НС на основе своего варианта индивидуального задания из [3.4].
6. Провести обучение НС прогнозированию.

Лабораторная работа 7. Типовые задания [3.4, 3.6]

1. Сформировать набор образов заданного размера. Подготовить для него в соответствии с методическими указаниями несколько вариантов формирования входных и эталонных данных. Провести обучение НС для каждого набора. Проанализировать результаты обучения.
2. Сформировать набор графических образов для анализа способности к обобщению и выявления закономерностей в последовательности образов. Провести обучение НС, уменьшая количество обучающих пар.
3. Выполнить свой вариант индивидуального задания из [3.4].

Лабораторная работа 8. Типовые задания [3.6]

4. Для заданных таблиц и уже заданным разделением данных на процессы, факты, измерения и атрибуты сформировать в Дедукторе семантический слой. Осуществить импорт данных. Провести обработку данных по сечениям куба.
5. Для самостоятельно выбранной студентом и затем согласованной с преподавателем совокупности таблиц, взятых из базы данных, выполнить действия аналогичные заданию 1, предварительно самостоятельно разделив данные на процессы, факты, измерения и атрибуты.

12.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного опроса

Лабораторная работа 1. Контрольные вопросы [3.1, 3.6]

1. Термы. Их классификация, назначение и свойства.
2. Умение определять вид каждого терма в программе.
3. Основные процедуры пролога, в том числе правила сопоставления термов.
4. Умение проводить сопоставление термов.
5. Структура программы на Visual Prolog. Состав, назначение.
6. Виды предложений в прологе. Их состав и назначение.
7. Умение определять вид каждого предложения. Умение записать указанную информацию предложением заданного вида. Понимать, как меняется смысл информации при переносе ее из одного вида предложения в другой или из одной части предложения в другую.
8. Последовательность выполнения условий в правиле (целей в запросе), объединенных логическими операциями и, логическими операциями или.
9. Разработка правила по его логической модели.

10. Передача данных внутри предложения, из одного предложения в другое.
Необходимые и достаточные условия для этого.
11. Пошаговое выполнение программы с рассмотрением сопоставления термов и состояния переменных.
12. Поэтапное выполнение разработки нерекурсивных правил.

Лабораторная работа 2. Контрольные вопросы [3.2, 3.6]

1. Разработка рекурсивного правила по его логической модели.
2. Передача данных при рекурсии. Выявление необходимых и достаточных условий для этого.
3. Пошаговое выполнение рекурсивного правила с рассмотрением сопоставления термов и состояния переменных.
4. Поэтапное выполнение разработки рекурсивных правил.

Лабораторная работа 3. Контрольные вопросы [3.6]

1. Как организуется на языке Prolog поиск пути в графах?
2. Чем обеспечивается направленность графа в программе?
3. Какие виды запретов на прохождение по ветвям и узлам при поиске маршрутов существуют? Чем они обеспечиваются в программе?
4. Как отыскивается оптимальный маршрут? Критерии оптимальности.
5. Поиск в ширину.
6. Поиск в глубину.
7. Направленный поиск.
8. Генетический алгоритм. Постановка задачи. Процедуры алгоритма.

Лабораторная работа 4. Контрольные вопросы [3.6]

1. Знания и данные. Отличия.
2. Модели знаний. Назначение. Классификация.
3. Семантическая сеть. Состав. Количественная оценка. Технология разработки.
4. Как осуществляется наследование свойств в семантической цепи?
5. Фреймы. Состав. Количественная оценка. Технология разработки.
6. Продукционная модель. Состав. Параметры. Технология разработки.
7. Дерево решений. Параметры. Технология разработки
8. Как осуществить переход от одной модели знаний к другой?

Лабораторная работа 5. Контрольные вопросы [3.6]

1. Экспертная система. Назначение. Классификация.
2. Этапы разработки экспертной системы.
3. Обобщенная структура экспертной системы.
4. База знаний ЭС. Назначение. Модели.
5. Выбор модели базы знаний.
6. Мультиагенты. Классификация. Структура.

Лабораторная работа 6. Контрольные вопросы [3.6]

1. Какова структура и математическая модель искусственного нейрона?
2. Классификация соединений нейронов сети, структуры сетей.
3. Какими параметрами характеризуется структура НС.
4. Какие параметры структуры НС определяются по виду исходных данных. На основе чего происходит уточнение остальных параметров структуры?
5. Что такое эпоха, обучающая пара? Что изменяется в НС при переходе от одной эпохи к последующей? Почему необходимо использовать несколько эпох для обучения НС?
6. Как осуществить в пакете Wizard переход от одного режима функционирования НС к другому (режимы редактирования, первоначального обучения, повторного обучения, тестирования, применения обученной НС, применения необученной НС)?
7. Какие задачи решаются в каждом из режимов?

8. Обучения НС на основе дельта-правила: область применения, алгоритм, расчетные соотношения, пример однократного расчета.
9. Обучения НС на основе алгоритма обратного распространения ошибки: область применения, алгоритм.
10. Как выбираются значения параметров обучения НС?
11. Решение задач классификации на основе НС. Примеры решаемых задач. Виды исходных данных для обучения и применения.
12. Как сформировать исходные данные для обучения с целью выявления зависимости одного тренда от другого
13. Задача прогнозирования на основе НС. Примеры решаемых задач. Подготовка исходных данных для обучения и применения

Лабораторная работа 7. Контрольные вопросы [3.6]

1. Алгоритмы обучения НС без учителя. Привести примеры решаемых задач для этого алгоритма. Что заменяет эталон при обучении без учителя.
2. Задача кластеризации на основе НС. Примеры решаемых задач. Виды исходных данных для обучения и применения.
3. Варианты формирования входных данных для обучения при распознавании графических образов? Для каких образов вариант применим, а для каких нет?
4. Как соотносится между собой допустимая погрешность обучения для разных вариантов входных данных?
5. Варианты формирования выходных данных для обучения при распознавании графических образов?
6. Какой вариант формирования выходных данных для обучения при распознавании графических образов следует выбрать, если образ, лишь частично совпадает с эталоном?
7. Сколько обучающих пар необходимо задать в исходных данных для формирования у НС способности к обобщению?
8. Как сформировать исходные данные для обучения НС распознаванию автомобильных номеров?
9. Как сформировать исходные данные для обучения НС распознаванию латиницы?
10. Как сформировать исходные данные для обучения НС распознаванию профиля человека?
11. Как сформировать исходные данные для обучения НС распознаванию подписи?

Лабораторная работа 8. Контрольные вопросы [3.6]

1. Состав и назначение аналитической платформы Deductor?
2. В какой графической форме отображается сценарий?
3. Может ли сценарий содержать циклы обработки?
4. Виды и назначения мастеров.
5. Что представляет собой семантический слой?
6. Состав структуры данных «снежинка», «звезда».
7. Что такое иерархия измерений?
8. Привести примеры фактов, измерений, аргументов

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

Промежуточная аттестации по дисциплине «Технологии обработки информации» включает зачет в 6-м семестре и экзамен в 7-м семестре.

Форма проведения зачета – коллоквиум по результатам выполнения 4-х индивидуальных реконструктивных заданий. Формулировки индивидуальных заданий и вопросы приведены в [3.1, 3.2, 3.3, 3.4]. Каждый студент выполняет 4 индивидуальные

задания по вариантам.

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится по двум разделам 1 (тема 1.1 и тема 1.2) и раздел 2 (тема 2.1 и тема 2.2). Перечень вопросов и заданий на зачете относится к компетенции ПКС2 (ИПКС-2.3).

Форма проведения экзамена – устная по экзаменационным вопросам. Тематика экзаменационных вопросов относится к компетенциям ПКС2 (ИПКС-2.3) и ПКС-5 (ИПКС-5.1). Совокупность всех экзаменационных вопросов охватывает все 7 разделов дисциплины и включает все темы.

12.2.1. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

Технологии логического программирование. Раздел 1 и 2

1. Состав, назначение и классификация предложений в прологе. Последовательность записи предложений в прологе, условий в правилах и подцелей в запросе. На что это влияет при выполнении программы? Примеры. Обобщение.
2. Передача данных в прологе внутри предложения, из одного предложения в другое. Условия передачи данных. Примеры. Обобщение.
3. Основные процедуры пролога. Понятие возврата при переборе. Условия возникновения возврата при переборе. Примеры. Обобщение.
4. Последовательность выполнения подцелей в запросе и условий в правиле, содержащих одновременно несколько логических «И», «ИЛИ». Состояния одноимённых переменных в подцелях и в условиях в момент начала их проверки на истинность. Примеры. Обобщение.
5. Рекурсия списков. Виды действий над списками при однократном рекурсивном обращении. Примеры.
6. Пошаговое выполнение программы принадлежность элемента списку. Процедуры, обеспечивающие возврат найденного значения в переменную запроса. Схематичное изображение возврата. Пример.
7. Пошаговое выполнение программы объединения двух списков в третий. Схематичное изображение. Пример.
8. Передача данных при рекурсии. Схематичное изображение. Примеры. Обобщение.
9. Виды отсечений, их назначения и свойства. Как определить цвет отсечения? Примеры.
10. Влияние отсечений на последовательность выполнения подцелей в запросе и условий в правиле, содержащих одновременно несколько логических «И», «ИЛИ». Состояния одноимённых переменных в подцелях и в условиях в момент начала их проверки на истинность. Примеры. Обобщение.

Технологии маршрутизации. Раздел 3

11. Поиск путей в графе: виды запретов на прохождение по ветвям и узлам. Фрагменты программы. Примеры. Обобщение.
12. Поиск путей в графе: чем обеспечивается направленность графа? Варианты направленности. Фрагменты программы. Примеры. Обобщение.
13. Поиск путей в графе: как обеспечивается выбор ветви при ненаправленном поиске? При направленном поиске? Фрагменты программы. Примеры.
14. Поиск путей в графе: как завершается формирование пути (при в форме списка ветвей, списка узлов)? Фрагменты программы. Примеры.
15. Стратегии поиска. Классификация. Параметры. Сравнение стратегий.
16. Поиск в ширину. Какие исходные и промежуточные данные требуются дополнительно для организации алгоритма по сравнению с поиском в глубину? Монотонный поиск в ширину. Примеры.

17. Поиск в глубину. Ограниченный поиск в глубину. Итеративный поиск в глубину. Какие исходные и промежуточные данные требуются дополнительно для организации алгоритмов по сравнению с поиском в глубину? Примеры.
18. Двунаправленный поиск. Какие исходные и промежуточные данные требуются дополнительно для организации алгоритма по сравнению с поиском в глубину? Примеры.
19. Поиск по критерию близости к цели. Какие исходные и промежуточные данные требуются дополнительно для организации алгоритма по сравнению с поиском в глубину? Примеры.
20. Поиск по критерию цены пути. Какие исходные и промежуточные данные требуются дополнительно для организации алгоритма по сравнению с поиском в глубину? Примеры.
21. Генетический алгоритм. Примеры. Особенности реализации алгоритма для задачи коммивояжера

Нейросетевые технологии. Раздел 6 и 7

22. Нейронные сети. Область эффективного применения. Классификации НС по виду решаемых задач, по виду структур, по методам обучения.
23. Структура искусственного нейрона. Виды структур НС. Параметры, характеризующие структуру НС. Примеры
24. Какие параметры структуры НС и как определяются по виду исходных данных для обучения, исходных данных для применения, исходных данных для тестирования. На основе чего происходит уточнение остальных параметров структуры? Примеры.
25. Режимы функционирования НС. Задачи каждого из режимов. Переход из одного режима в другой на примере пакета НС Wizard.
26. Обучения НС на основе дельта-правила: область применения, алгоритм, расчетные соотношения. Пример расчета для одной обучающей пары.
27. Обучения НС на основе алгоритма обратного распространения ошибки: область применения, отличия от алгоритма обучения на основе дельта-правила. Опыт применения в пакете НС Wizard.
28. Формирование исходных данных для обучения, тестирования и применения НС в задачах интерполяции. Понятия обучающая пара, эпоха. Требования к исходным данным. Разделение исходных данных на данные для тестирования и данные для подстройки коэффициентов. Примеры
29. Управление процессом обучения НС в пакете Wizard. Выбор параметров структуры НС и параметров обучения. Примеры
30. Распознавание графических образов на основе НС: Примеры формирования фрагментов исходных данных для обучения, тестирования и применения (по одной обучающей паре). В каких случаях данные для тестирования не выделяются? Как уменьшить размерность исходных данных изображения?
31. Прогнозирование на основе НС. Примеры решаемых задач. Алгоритм подготовки исходных данных для обучения и применения. Пример фрагмента исходных данных.
32. Способность к обобщению у НС при распознавании графических образов. Требования к формированию исходных данных для обучения.

Инженерия знаний Раздел 4 и 5

33. Данные и знания. Основные понятия. Примеры. Выбор модели знаний.
34. Семантические сети. Структура Технология разработки. Пример формирования семантической сети. Область эффективного применения.
35. Фреймы. Структура Технология разработки. Пример формирования фреймов. Область эффективного применения.
36. Продукционные модели знаний. Технология разработки. Пример формирования продукционной модели. Варианты вывода. Область эффективного применения.

37. Обобщенная структура экспертной системы. Назначения элементов структуры. Требования к содержимому элемента. Кто и с какой целью взаимодействует с элементами структуры ЭС?
38. Этапы разработки ЭС. Основная задача каждого этапа. Состав исполнителей каждого этапа.
39. Классификация ЭС. Примеры.
40. Автономные агенты. Обобщенная структура. Классификация агентов и внешней среды.
41. Комбинационный агент. Последовательностный агент. Примеры. Область эффективного применения.
42. Целенаправленный агент. Целевыбирающий агент. Примеры. Область эффективного применения.

Хранилище данных Раздел 8

43. Хранилища данных. Назначение. Состав. Формирование хранилища. Примеры.
44. Семантический слой. Состав. Процессы, измерения, факты, атрибуты. Примеры. Кто и как формирует
45. Многомерная модель данных. Схемы "звезда" и "снежинка". Связь с семантическим слоем. Примеры.
46. Технология OLAP анализа. Кросс-таблицы. Кросс-диаграммы. Редактирование таблиц. Примеры.

12.2.2. Примерный тест для итогового тестирования:

Раздел 1. Модели данных логического программирования и технологии их обработки

При выполнении программы объединения двух списков в третий первоначально в правиле в третий список поэлементно заносится первый список. Затем, когда все элементы первого списка уже занесены и список, стоящий на первом месте, стал пустым, в факте происходит занесение второго списка в третий. Для этого приравниваются списки, стоящие на втором и третьем местах.

*объединить ([] , L , L). % факт
 объединить ([A|L1] , L2 , [A|L3]). объединить (L1 , L2 , L3). %правило
 объединить ([a , b] , [c , d] , L4). % запрос*

В какой одной переменной в этом момент (момент сопоставления правой части правила* с фактом) находятся все ранее занесенные элементы первого списка? Выбрать правильный вариант ответа. Переменными со знаком * обозначены переменные, появившиеся при рекурсивном обращении.

1. L
2. A
3. L1
4. L2
5. L3
6. L4
7. A*
8. L1*
9. L2*
10. L3*

Раздел 2. Структурные модели. Технология разработки и информационного поиска

При реализации алгоритма близости к цели, находясь в текущем узле, в качестве очередной ветви маршрута какая смежная ветвь (ветвь, соединенная с текущим узлом). Выбрать правильный вариант ответа.

1. первая попавшаяся в списке смежная ветвь, по которой еще не проходили;
2. ветвь с наименьшим весом среди всех смежных ветвей (с меньшим расстоянием до второго узла смежной ветви);
3. ветвь с наименьшим расстоянием от второго узла смежной ветви до целевой вершины, при этом расстояние рассчитывается по координатам второго узла смежной ветви и целевого узла;
4. ветвь с наименьшим расстоянием от второго узла смежной ветви до целевой вершины, при этом в качестве расстояния берется реальное расстояние между вторым узлом смежной ветви и целевым узлом.

Раздел 3. Инженерия знаний

Укажите правильную очередь действий при разработке семантической сети

1. Анализ текста
2. Введение контекстных связей
3. Структурирование
4. Кодирование узлов и ветвей
5. Объединение узлов
6. Формирование поля знаний
7. Формализация

Раздел 4. Экспертные системы и автономные агенты

В базе знаний экспертной системы (автономного агента), имеющей модель в виде дерева, встречаются повторяющиеся фрагменты. В каком случае, осуществив переход к модели в виде семантической сети, достигнем наибольшей компактности? Выбрать правильный вариант ответа.

1. если многочтко повторяются только ветви;
2. если многочтко повторяются только узлы;
3. если многочтко повторяются узлы и ветви между повторяющимися узлами;
4. если многочтко повторяются узлы и ветви, расположенные не между повторяющимися узлами.

Раздел 5. Нейросетевые технологии интерполяции и прогнозирования

Каким параметров однозначно определяется по таблице исходных данных для обучения НС количество нейронов во входном слое многослойного персептрона. Выбрать правильный вариант ответа.

1. Числом строк (количеством обучающих пар);
2. Числом строк, идущих на подстройку весовых коэффициентов;
3. Числом строк, идущих на тестирование;
4. Числом столбцов исходных данных;
5. Числом столбцов входных данных;
6. Числом столбцов эталонных данных;
7. Числом всех данных в таблице;
8. Числом всех данных в таблице, идущих на подстройку весовых коэффициентов;
9. Числом всех данных в таблице, идущих на тестирование;
10. Числом всех входных данных в таблице;
11. Числом всех входных данных в таблице, идущих на подстройку весовых коэффициентов;
12. Числом всех входных данных в таблице, идущих на тестирование.

Раздел 6. Нейросетевые технологии распознавания образов

При обучении НС классификации графических образов разделение исходных данных на данные для подстройки весовых коэффициентов и данные для тестирования (выберете правильное продолжение предложения)

1. должно происходить всегда;
2. должно происходить, если образы расположены в исходных данных в последовательности от самого простого к сложному;
3. должно происходить, если образы расположены в исходных данных в последовательности от самого сложного к простому;
4. должно происходить, если в последовательности расположения образов существует функциональная зависимость;
5. должно происходить, если в последовательности расположения образов не существует функциональная зависимость;
6. не должно происходить никогда.

Раздел 7. Хранилище данных и технология OLAP

В хранилище данных Дедуктор одна структура данных «звезда» должна содержать (выберете правильное продолжение предложения)

1. только все факты одного процесса;
2. только все факты всех процессов;
3. только все измерения одного процесса;
4. только все измерения всех процессов;
5. только все факты и измерения одного процесса;
6. только все факты и измерения всех процессов;
7. только все факты одного процесса и измерения всех процессов;
8. только все факты всех процессов и измерения одного процесса.

**Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного
тестирования**

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее 40	7	45 мин

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО Moodle / eLearningServer 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО Moodle / eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Технологии обработки информации»
ОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,
направленность «Распределенные информационные системы»,
«Информационно-телекоммуникационные системы и сети»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Когтева Л. В., доцент кафедры «Информационные радиосистемы», НГТУ им. Р.Е. Алексеева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), провела рецензию рабочей программы дисциплины «Технологии обработки информации» ОП ВО по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», направленность «Распределенные информационные системы», «Информационно-телекоммуникационные системы и сети» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре КТПП (разработчик – Волков М.Б., старший преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОСВО направления 09.03.02 – «Информационные системы и технологии».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологии обработки информации» закреплено ПКС-2 и ПКС-5 компетенции. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Технологии обработки информации» составляет 5 зачётных единиц (180 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технологии обработки информации» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Технологии обработки информации» предполагает часть занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (выполнение индивидуальных заданий, защита результатов работы в программных продуктах, применение разноуровневых заданий), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как

дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1ФГОС ВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 4 наименования, периодическими изданиями – 3 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 11 источников и соответствует требованиям ФГОСВО направления 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технологии обработки информации» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Технологии обработки информации».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технологии обработки информации» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Распределенные информационные системы», «Информационно-телекоммуникационные системы и сети» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Волков М.Б., старший преподаватель соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Когтева Л.В. доцент кафедры «Информационные радиосистемы», НГТУ, к.т.н.

_____ «26» мая 2021 г.

(подпись)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ ____ ” 202__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

« Б1.В.ОД.3 «Технологии обработки информации»

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Направленность: «Распределенные информационные системы»,
«Информационно-телекоммуникационные системы и сети»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021 _____

Курс 3-4

Семестр 6-7

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1);
- 2);
- 3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» 202__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
протокол № _____ от «__» 202__ г.

Заведующий кафедрой КТПП _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой КТПП _____ «__» 2021__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» 2021__ г.