

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института ЗО

М.Н. Нестеров
«28» 04 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ИТУС

В.Г. Рубанов
«27» 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Технологии обработки информации

направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

профиль программы

Информационные системы и технологии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: Информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Информационных технологий

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 219
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 г.

Составитель: канд. техн. наук, доц.  (И.А. Кочеткова)

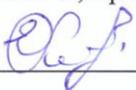
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий

«15» 04 2015 г., протокол № 5

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТУС

«23» 04 2015 г., протокол № 9/12

Председатель: доц.  (Ю. И. Солопов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем; – структуру и состав оборудования и программного обеспечения систем обработки визуальной информации; – структуру и состав оборудования и программного обеспечения систем обработки текстовой информации; – структуру и состав оборудования и программного обеспечения систем обработки звуковой информации; – принципы кодирования и сжатия изобразительной информации; – классификацию задач обработки визуальной информации; – принципы и основные методы улучшения изображений; – принципы и основные методы восстановления изображений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять информационные технологии при проектировании информационных систем; – осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; – разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы обработки визуальной, звуковой и текстовой информации; – применять статистические методы для решения задач обработки зрительной информации; – использовать пространственные и частотные методы обработки визуальной информации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инструментальными средствами обработки информации;

			<ul style="list-style-type: none"> – информационными технологиями поиска информации и способами их реализации; – типовыми методами градационных и частотных преобразований изобразительной информации.
Профессиональные			
1	ПК-4	<p>способность проводить выбор исходных данных для проектирования</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем; – структуру и состав оборудования и программного обеспечения систем обработки визуальной информации; – структуру и состав оборудования и программного обеспечения систем обработки текстовой информации; – структуру и состав оборудования и программного обеспечения систем обработки звуковой информации; – принципы кодирования и сжатия изобразительной информации; – классификацию задач обработки визуальной информации; – принципы и основные методы улучшения изображений; – принципы и основные методы восстановления изображений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять информационные технологии при проектировании информационных систем; – осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; – разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы обработки визуальной, звуковой и текстовой информации; – применять статистические методы для решения задач обработки зрительной информации; – использовать пространственные и частотные методы обработки визуальной информации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инструментальными средствами обработки информации; – информационными технологиями поиска

			информации и способами их реализации; типовыми методами градационных и частотных преобразований изобразительной информации.
2	ПК-17	<p>способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в областях: машиностроение, приборостроение, техника, образование, медицина, административное управление, юриспруденция, бизнес, предпринимательство, коммерция, менеджмент, банковские системы, безопасность информационных систем, управление технологическими процессами, механика, техническая физика, энергетика, ядерная энергетика, силовая электроника, металлургия, строительство, транспорт, железнодорожный транспорт, связь, телекоммуникации, управление инфокоммуникациями, почтовая связь, химическая промышленность, сельское хозяйство, текстильная и легкая промышленность, пищевая промышленность, медицинские и биотехнологии, горное дело, обеспечение безопасности подземных предприятий и производств, геология, нефтегазовая отрасль, геодезия и картография, геоинформационные системы, лесной комплекс, химико-лесной комплекс, экология, сфера сервиса, системы массовой информации, дизайн, медиаиндустрия, а также предприятия различного профиля и все виды деятельности в условиях экономики информационного общества</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем; – структуру и состав оборудования и программного обеспечения систем обработки визуальной информации; – структуру и состав оборудования и программного обеспечения систем обработки текстовой информации; – структуру и состав оборудования и программного обеспечения систем обработки звуковой информации; – принципы кодирования и сжатия изобразительной информации; – классификацию задач обработки визуальной информации; – принципы и основные методы улучшения изображений; – принципы и основные методы восстановления изображений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять информационные технологии при проектировании информационных систем; – осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; – разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы обработки визуальной, звуковой и текстовой информации; – применять статистические методы для решения задач обработки зрительной информации; – использовать пространственные и частотные методы обработки визуальной информации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инструментальными средствами обработки информации; – информационными технологиями поиска информации и способами их реализации; <p>типовыми методами градационных и</p>

			частотных преобразований изобразительной информации.
--	--	--	---

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Вычислительная математика
2	Математика
3	Технологии программирования

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Инфокоммуникационные системы и сети
2	Телекоммуникационные системы
3	Информационная безопасность

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6	Семестр №7
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	12	132
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	16	2	14
лекции	10	2	8
лабораторные	6		6
практические			
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	128	10	118
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание	25		25
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	63	10	53
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	40		40 Экзамен

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение. Свойства текста и технология обработки текстовой информации.					
1	Понятие текстуальности, критерии текстуальности. Различные лингвистические подходы к изучению текста. Изучение текста как системы высшего ранга, определение единиц, составляющих текст, построение типологии текстов, выявление особых текстовых категорий.	2			
	ВСЕГО	2			

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Технологии поиска по тексту.					
1	Машинный способ анализа текста. Машинная обработка материала способом контент-анализа.	0,5		0,5	4
2. Автоматическая тематическая классификация текстов.					
2	Автоматическая тематическая классификация текстов. Аналитические системы обработки документов. Инструменты Text Mining. Технологии глубинного анализа текста.	0,5		0,5	4
3. Свойства зрения и технология обработки визуальной информации.					
3	Понятие визуальной информации. Системы обработки визуальной информации. Преобразования визуальной информации. Технология цифровой обработки визуальной информации. Психофизические свойства зрения человека. Зрительные явления. Пространственные и временные характеристики процесса зрительного восприятия. Модель процесса воспроизведения визуальной информации. Основные задачи технологии обработки	1		0,5	5

	визуальной информации.				
4. Улучшение изображений.					
4	Пространственные и частотные методы улучшения изображений. Поэлементные преобразования. Линейное контрастирование, Соляризация. Препарирование. Локальные преобразования. Технология работы с окнами. Метод нерезкой маски. Видоизменения гистограммы. Локальные статистики. Ранговые методы. Глобальные преобразования. Арифметические и логические операции с изображениями. Улучшение различимости деталей за счет градационных и частотных преобразований.	1		0,5	5
5. Восстановление изображений.					
5	Модель процесса восстановления изображения. Пространственные и частотные методы устранения шумов. Восстановление изображения на основе обратной фильтрации. Винеровская фильтрация. Итерационные методы восстановления изображений. Алгебраические методы восстановления изображений.	1		1	7
6. Выделение признаков и анализ изображений.					
6	Анализ бинарных изображений. Морфология бинарных изображений. Операции расширения, сжатия, открытия и закрытия. Основные морфологические алгоритмы (выделение границ, заполнение областей, выделение связанных компонент). Морфологические алгоритмы в приложении к полутоновым изображениям. Анализ текстурных изображений. Статистический, структурный и фрактальный подходы к описанию текстур. Оценка наличия текстуры в изображении. Методы синтеза текстур. Сегментация текстурных изображений.	1		1	7
7. Свойства цифрового сигнала и технология обработки звуковой информации.					
7	Методы обработки цифровой речи, предназначенные для формирования последовательности векторов признаков и два типа задач классификации речевого сигнала: распознавание слитной речи, идентификация диктора по его голосу. Методам обнаружения и фильтрации речи в условиях стационарного и нестационарного шума, в том числе речеподобного, а также методам выделения мгновенной частоты основного тона и спектральных оценок речи, которые формируют вектор акустических признаков.	1		1	7
8. Ключевые операции цифровой обработки сигналов.					
8	Методы обработки цифровой речи, предназначенные для формирования последовательности векторов признаков и два типа задач классификации речевого сигнала: распознавание слитной речи, идентификация	1		1	7

	диктора по его голосу. методам обнаружения и фильтрации речи в условиях стационарного и нестационарного шума, в том числе речеподобного, а также методам выделения мгновенной частоты основного тона и спектральных оценок речи, которые формируют вектор акустических признаков.				
9. Области применения цифровой обработки сигналов.					
9	Цифровая сотовая телефонная сеть. Цифровое телевидение. ЦОС в биомедицине	1		1	7
	ВСЕГО	8		6	53

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Введение. Свойства текста и технология обработки текстовой информации	Технологии поиска по тексту	0,5	6
	Технологии поиска по тексту			
2	Введение. Свойства текста и технология обработки текстовой информации	Автоматическая тематическая классификация текстов	0,5	6
	Автоматическая тематическая классификация текстов			
3	Свойства зрения и технология обработки визуальной информации	Улучшение изображений	1	6
	Улучшение изображений			
4	Свойства зрения и технология обработки визуальной информации	Восстановление изображений	1	4
	Восстановление изображений			
5	Свойства зрения и технология обработки визуальной информации	Выделение признаков и анализ изображений	1	4
	Выделение признаков и анализ изображений			
6	Свойства цифрового сигнала и технология обработки звуковой информации	Ключевые операции цифровой обработки сигналов	1	4
	Ключевые операции цифровой обработки			

	сигналов.			
7	Свойства цифрового сигнала и технология обработки звуковой информации	Области применения цифровой обработки сигналов	1	4
	Области применения цифровой обработки сигналов			
ИТОГО:			6	34
ВСЕГО:				40

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

Экзаменационные вопросы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение.	Понятие текстуальности, критерии текстуальности.
2	Свойства текста и технология обработки текстовой информации	Различные лингвистические подходы к изучению текста.
3		Текста как системы высшего ранга, определение единиц, составляющих текст.
4		Построение типологии текстов, выявление особых текстовых категорий.
5	Технологии поиска по тексту	Машинный способ анализа текста.
6		Машинная обработка материала способом контент-анализа.
7		Автоматическая тематическая классификация текстов.
8		Аналитические системы обработки документов.
9	Автоматическая тематическая классификация текстов	Инструменты Text Mining.
10		Технологии глубинного анализа текста.
11	Свойства зрения и технология обработки визуальной информации	Понятие визуальной информации.
12		Системы обработки визуальной информации.
13		Преобразования визуальной информации.
14		Технология цифровой обработки визуальной информации.
15		Психофизические свойства зрения человека. Зрительные явления.
16		Пространственные и временные характеристики процесса зрительного восприятия.
17		Модель процесса воспроизведения визуальной информации.
18		Основные задачи технологии обработки визуальной информации.
19		Статистическая и визуальная избыточность изображений.
20		Задачи кодирования и сжатия изображений.
21		Кодирование длин серий.
22	Улучшение изображений.	Метод LZW.
23		Метод Хаффмана.
24		Дифференциальная импульсно-кодовая модуляция.
25		Кодирование с использованием ортогональных преобразований.
26		Кодирование с предсказанием.

27		Стандарты сжатия изображений.
28		Пространственные и частотные методы улучшения изображений.
29		Поэлементные преобразования. Линейное контрастирование, соляризация, препарирование.
30		Локальные преобразования.
31		Метод нерезкой маски.
32	Восстановление изображений.	Улучшение различимости деталей за счет градационных и частотных преобразований.
33		Модель процесса восстановления изображения.
34		Пространственные и частотные методы устранения шумов.
35		Восстановление изображения на основе обратной фильтрации.
36		Винеровская фильтрация.
37		Итерационные методы восстановления изображений.
38		Алгебраические методы восстановления изображений.
39	Выделение признаков и анализ изображений.	Анализ бинарный изображений.
40		Морфология бинарных изображений.
41		Операции расширения, сжатия, открытия и закрытия.
42		Основные морфологические алгоритмы (выделение границ, заполнение областей, выделение связных компонент).
43		Морфологические алгоритмы в приложении к полутоновым изображениям.
44		Анализ текстурных изображений.
45		Статистический, структурный и фрактальный подходы к описанию текстур.
46		Оценка наличия текстуры в изображении.
47		Методы синтеза текстур.
48		Сегментация текстурных изображений.
49		Формализация понятия цвета.
50		Цветовые ощущения.
51		Теории зрения.
52		Фотометрия и колориметрия.
53		Оптимальный визуальный контраст.
54		Дубликационная теория цветовоспроизведения.
55		Обобщенная структура репродукционного процесса и требования к точности цветовоспроизведения.
56		Оценка цветовых характеристик мультимедийного оборудования.
57		Обзор альтернативных подходов к управлению цветом в приложении к полиграфическому воспроизведению.
58		Использование информации о цвете при улучшении, восстановлении и анализе изображений.
59		Стереоскопическое зрение.
60		Стереозображения. Основные понятия.
61		Способы получения и демонстрации объемного изображения.
62		Анализ бинарный изображений.
63	Свойства цифрового сигнала и технология обработки звуковой информации.	Методы обработки цифровой речи, предназначенные для формирования последовательности векторов признаков.
64	Ключевые операции	Типы задач классификации речевого сигнала: распознавание слитной речи, идентификация диктора по его голосу.

65	цифровой обработки сигналов.	Метод обнаружения и фильтрации речи в условиях стационарного и нестационарного шума.
66		Метод выделения мгновенной частоты основного тона и спектральных оценок речи, которые формируют вектор акустических признаков.
67	Области применения цифровой обработки сигналов.	Цифровая сотовая телефонная сеть.
68		Цифровое телевидение.
69		ЦОС в биомедицине

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрено

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Не предусмотрено

4.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрено

5. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Растровые пространственно-временные сигналы в системах анализа изображений / И. И. Сальников. - М. : Физматлит, 2009. - 246 с.
2. Новейшие методы обработки изображений : монография / А. А. Потапов [и др.]. - М. : Физматлит, 2008. - 494 с.
3. Обработка изображений в пассивных обзорно-поисковых оптико-электронных системах [Текст] / Артемьев В. М. - Минск : Белорусская наука, 2014. - 116 с

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Методы и алгоритмы принятия решений на основе механизмов визуализации и нечеткой логики : монография / И. А. Кочеткова, В. Г. Рубанов. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 111 с
2. Параллельная обработка данных : учеб. пособие / А. О. Лацис. - Москва : Академия, 2010. - 336 с.
3. Автоматизированные системы обработки информации : межвуз. сб. науч. тр. - Новочеркасск : Издательство Новочеркасского политехнического института, 1993. - 107 с.
4. Автоматизированные системы обработки экономической информации : учеб. для вузов / В. С. Рожнов [и др.] ; ред. В. С. Рожнов. - Москва : Финансы и статистика, 1986. - 272 с. :
5. Физические основы и технологии обработки современных материалов (теория, технология, структура и свойства). Том 2 [Текст] : учебное пособие. - Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский

институт компьютерных исследований, 2004 - .Физические основы и технологии обработки современных материалов (теория, технология, структура и свойства). Том 2 / Троицкий О. А. - 2004. - 468 с

6.3. Перечень интернет ресурсов

Не предусмотрено

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий, выполнения расчетно-графических заданий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитории для лекционных занятий оборудованы специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютерами на базе одно или двухъядерных процессоров с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; лазерные принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3; планшетные сканеры (при отсутствии МФУ).

Для проведения лабораторных занятий могут использоваться компьютерные классы, оснащенные компьютерами с установленными программными продуктами:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Office Professional
- Microsoft Windows
- Microsoft Visual Studio
- Система компьютерного тестирования знаний VeralTest

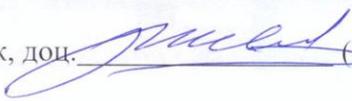
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. На титульном листе рабочей программы читать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования»
2. Институт информационных технологий и управляющих систем был переименован 30.04.2016 г. в институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем на основании приказа № 4/52 от 29.02.2016 г.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 7 заседания кафедры ИТ от «15» 06 2016 г.

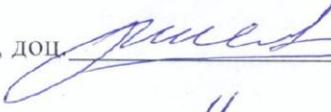
Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений и дополнений утверждена на 20¹⁷/₂₀¹⁸ учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры ИТ от «27» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. Изменения в п. 6

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20¹⁸/20¹⁹ учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «11» 04 20¹⁸ г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц. Иванов (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. Белоусов (А.В. Белоусов)

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений [Текст] / Р. Гонсалес, Р. Вудс. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2012. - 1104 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233465>
2. Кочеткова И. А. Методы и алгоритмы принятия решений на основе механизмов визуализации и нечеткой логики [Электронный ресурс] : монография / И. А. Кочеткова, В. Г. Рубанов. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 111 с.
3. Кочеткова И. А. Методы и алгоритмы принятия решений на основе механизмов визуализации и нечеткой логики [Электронный ресурс] : монография / И. А. Кочеткова, В. Г. Рубанов. - Электрон.текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016061710060660300000659262>
4. Лацис, А. О. Параллельная обработка данных : учеб.пособие / А. О. Лацис. - Москва : Академия, 2010. - 336 с.
5. Борисов, В. В. Основы теории нечетких множеств : учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 230100 - "Информатика и вычисл. техника". Кн. 1 / В. В. Борисов, А. С. Федулов, М. М. Зернов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2014. - 88 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Акинин, М. В. Нейросетевые системы искусственного интеллекта в задачах обработки изображений / М. В. Акинин, М. Б. Никифоров, А. И. Таганов. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2016. - 151 с.
2. Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2016. - 496 с.
3. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы = Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с пол. И. Д. Рудинский. - 2-е изд. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2013. - 383 с.
4. Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ / Р. Тадеусевич [и др.] ; пер. с пол. И. Д. Рудинский. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2011. - 408 с.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры ИТ от «7» июня 2019 г.

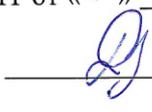
И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук _____ (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц. _____ (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «12» 05 2020 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «30» 04 2021 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ канд.техн.наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС канд.техн.наук, доц.  (А.В. Белоусов)