

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
А. В. Белоусов  
«20» \_\_\_\_\_ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины (модуля)**

Технологии обработки информации

---

Направление подготовки (специальность):

09.03.02 Информационные системы и технологии

---

Направленность программы (профиль, специализация):

Информационные системы и технологии

Квалификация:

бакалавр

---

Форма обучения

очная

---

Институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра Технической кибернетики

---

Белгород 2021



## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> принципы работы современных информационных технологий и программных средств</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии и программные средства для обработки информации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современными информационными технологиями и программными средствами</p>
		ОПК-2.2. Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства необходимые для обработки информации</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современными информационными технологиями и программными средствами, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
		ОПК-2.3. Осуществляет выбор современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства необходимые для обработки информации <b>Уметь:</b> осуществлять выбор современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач обработки информации. <b>Владеть:</b> навыками по выбору современных информационных технологий программных средств
	ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1. Использует методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> основные инструментальные средства, методы и средства проектирования информационных систем для обработки информации <b>Уметь:</b> использовать основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем для обработки информации <b>Владеть:</b> основными инструментальными средствами для создания систем обработки информации
		ОПК-8.2. Применяет на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> средства проектирования систем для обработки информации <b>Уметь:</b> применять на практике методы и средства проектирования и автоматизации систем <b>Владеть:</b> методами и сред-

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
			ствами проектирования и автоматизации систем
		ОПК-8.3. Осуществляет моделирование и проектирование информационных и автоматизированных систем	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> средства проектирования систем для обработки информации <b>Уметь:</b> применять на практике методы и средства проектирования и автоматизации систем <b>Владеть:</b> методами и средствами проектирования и автоматизации систем
	ПК-3. Способен выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных	ПК-3.1. Применяет основы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> основы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных <b>Уметь:</b> применять основы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных <b>Владеть:</b> навыками разработки графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных
		ПК-3.2. Выполняет элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> основы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных <b>Уметь:</b> выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных <b>Владеть:</b> навыками разра-

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
			ботки элементов графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных
		ПК-3.3. Использует инструментальных средств при проектировании пользовательского интерфейса, его графического дизайна	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> инструментальные средства для проектирования пользовательского интерфейса <b>Уметь:</b> использовать инструментальные средства для проектирования пользовательского интерфейса, <b>Владеть:</b> инструментальными средствами проектирования пользовательского интерфейса

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-2.** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Информационные технологии
2	Управление данными
3	Большие данные
4	Инструментальные средства информационных систем
5	Интеллектуальные системы и технологии
6	Информационная безопасность
7	Программная инженерия
8	Технологии обработки информации
9	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика

**2. Компетенция ОПК-8.** Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Большие данные
2	Интеллектуальные системы и технологии
3	Математические методы кибернетики
4	Методы исследования операций
5	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
6	Моделирование систем
7	Теория информационных процессов и систем
8	Технологии обработки информации
9	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика

**Компетенция ПК-3.** Способен выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технологии обработки информации
2	Человеко-машинное взаимодействие
3	Web-технологии
4	Компьютерная графика

5	Мультимедиа технологии
6	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
7	Производственная проектная практика
8	Производственная преддипломная практика



### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации \_\_\_\_\_ за-

чет \_\_\_\_\_.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в том числе:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
курсовой проект	-	-
курсовая работа	-	-
расчетно-графическое задание	18	18
индивидуальное домашнее задание	-	-
самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	36	36
экзамен	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Геометрические преобразования изображений.</b>				
	<b>Аффинные и перспективные преобразования изображений.</b> Основные понятия. Геометрические свойства преобразований. Примеры. Аналитическое выражение.	2	-	2	2
<b>2.</b>	<b>Яркостные преобразования и пространственная фильтрация.</b>	4	-	4	4
	Цветовые модели. Цветовые преобразования. Основы яркостных преобразований и пространственной фильтрации. Логарифмическое преобразование. Степенные преобразования (гамма-коррекция). Кусочно-линейные функции преобразований. Гистограмма. Эквализация гистограммы. Основы пространственной фильтрации. Механизмы пространственной фильтрации. Пространственная корреляция и свертка. Формирование масок пространственных фильтров.				
<b>3.</b>	<b>Выделение признаков и анализ изображений.</b>				
	Анализ бинарный изображений. Морфологические операции. Основные морфологические алгоритмы. Текстуриный анализ изображений. Сегментация изображений. Пороговая обработка. Классификация и кластеризация. Нейронные сети.	8	-	8	8
<b>4.</b>	<b>Обработка естественного языка</b>				
	Введение в обработку естественного языка. Задачи обработки естественного языка. Традиционный подход к обработке естественного языка. Составление словаря: токенизация слов. Классические подходы к представлению слов. Прямое унитарное кодирование. Метод TF-IDF. Матрица совместной встречаемости. Семантический анализ. Word2vec - нейросетевой подход к изучению представления слова. Функция потерь для изучения представлений слов. Алгоритм skip-gram. Алгоритм CBOW. Кластеризация документов и визуализация представлений. Применение рекуррентных нейронных сетей для обработки текста.	12	-	12	12

<b>5.</b>	<b>Свойства цифрового сигнала и технология обработки звуковой информации.</b>	8		8	10
	Методы обработки цифровой речи. Ключевые операции цифровой обработки сигналов. Анализ аудиоданных с помощью глубокого обучения. Введение в распознавание речи.				
	<b>ВСЕГО</b>	34	-	34	36

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Колич. часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № <u>  1  </u>				
1	Геометрические преобразования изображений.	Применение Python и библиотеки OpenCV для реализации геометрических преобразований изображений	2	2
2	Яркостные преобразования и пространственная фильтрация	Применение Python и библиотеки OpenCV для реализации яркостных преобразований и пространственной фильтрации изображений.	4	4
3	Выделение признаков и анализ изображений.	Применение Python и библиотеки TensorFlow для анализа изображений.	4	8
4	Обработка естественного языка	Применение Python и библиотеки TensorFlow для обработки естественного языка.	4	12
5	Свойства цифрового сигнала и технология обработки звуковой информации.	Анализ аудиоданных с помощью глубокого обучения	4	8
<b>ИТОГО:</b>			34	34

#### 4.4. Содержание курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Расчетно-графическое задание имеет своей целью закрепить теоретические знания, полученные при изучении лекционного материала, и практические навыки, приобретенные в процессе выполнения лабораторных работ.

Задание: реализовать на выбранном языке программирования алгоритмы

кластеризации текстов по тематикам на основе латентно-семантического анализа.

Расчетно-пояснительная записка должна быть оформлена по требованиям ЕСКД и должна содержать изложение теоретических вопросов, основных математических выводов, расчетные данные, оформленные в таблицы и графики. Примерный объем 10 – 15 страниц машинописного текста. Библиография должна быть приведена в соответствии с требованиями ЕСКД.

Расчетно-пояснительная записка должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- техническое задание;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- перечень ссылок;
- приложения.

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-2.** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных средств	Зачет, защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание.
ОПК-2.2. Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Зачет, защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание.
ОПК-2.3. Осуществляет выбор современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	Зачет, защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание.

**2. Компетенция ОПК-8.** Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-8.1. Использует методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	Зачет, защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание.
ОПК-8.2. Применяет на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике	Зачет, защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание.

ОПК-8.3. Осуществляет моделирование и проектирование информационных и автоматизированных систем	Зачет, защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание.
---	---

**Компетенция ПК-3.** Способен выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Применяет основы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных	Зачет, защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание.
ПК-3.2. Выполняет элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализации данных	Зачет, защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание.
ПК-3.3. Использует инструментальных средств при проектировании пользовательского интерфейса, его графического дизайна	Зачет, защита лабораторных работ, расчетно-графическое задание.

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Геометрические преобразования изображений.	1. Аффинные и перспективные преобразования изображений. Основные понятия. 2. Геометрические свойства преобразований. Примеры. Аналитическое выражение.
2	Яркостные преобразования и пространственная фильтрация.	3. Цветовые модели. Цветовые преобразования. 4. Основы яркостных преобразований и пространственной фильтрации. 5. Логарифмическое преобразование. Степенные преобразования (гамма-коррекция). Кусочно-линейные функции преобразований. 6. Гистограмма. Эквиализация гистограммы. 7. Основы пространственной фильтрации. 8. Механизмы пространственной фильтрации. 9. Пространственная корреляция и свертка. 10. Формирование масок пространственных фильтров.
3	Выделение признаков и анализ изображений.	11. Анализ бинарный изображений. 12. Морфологические операции. Основные морфологические алгоритмы. 13. Текстуриный анализ изображений. 14. Сегментация изображений. Пороговая обработка. 15. Классификация и кластеризация. 16. Нейронные сети.

4	Обработка естественного языка	17. Введение в обработку естественного языка. 18. Задачи обработки естественного языка. 19. Традиционный подход к обработке естественного языка. 20. Составление словаря: токенизация слов. 21. Классические подходы к представлению слов. Прямое унитарное кодирование. 22. Метод TF-IDF. 23. Матрица совместной встречаемости. 24. Семантический анализ. 25. Word2vec - нейросетевой подход к изучению представления слова. 26. Алгоритм skip-gram. 27. Алгоритм CBOW. 28. Кластеризация документов и визуализация представлений. 29. Применение рекуррентных нейронных сетей для обработки текста.
5	Свойства цифрового сигнала и технология обработки звуковой информации.	30. Методы обработки цифровой речи. 31. Ключевые операции цифровой обработки сигналов. 32. Анализ аудиоданных с помощью глубокого обучения.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Применение Python и библиотеки OpenCV для реализации геометрических преобразований изображений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите аффинные преобразования изображений.</li> <li>2. Назовите свойства аффинных преобразований.</li> <li>3. Приведите методы библиотеки OpenCV для выполнения аффинных преобразований.</li> <li>4. Назовите свойства перспективных преобразований.</li> <li>5. Приведите методы библиотеки OpenCV для выполнения перспективных преобразований.</li> </ol>
2	Применение Python и библиотеки OpenCV для реализации яркостных преобразований и пространственной фильтрации изображений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите алгоритм одного из преобразований яркости изображения (логарифмическое преобразование, степенное преобразование (гамма-коррекция), кусочно-линейные функции преобразования, эквализация гистограммы).</li> <li>2. Опишите теоретические аспекты пространственного анализа изображений.</li> <li>3. Как проводится операция свертки?</li> <li>4. В чем отличие операций корреляции и свертки.</li> <li>5. Как формируются маски пространственных фильтров</li> <li>6. Приведите примеры масок пространственных фильтров и их назначение.</li> </ol>
3	Применение Python и библиотеки TensorFlow для анализа изображений.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразите модель формального нейрона.</li> <li>2. Опишите основные шаги метода обратного распространения ошибки.</li> <li>3. Какие основные архитектуры нейронных сетей вы знаете?</li> <li>4. Опишите основной принцип работы одной из архитектур нейронных сетей (свёрточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, нейронные сети Кохонена, сеть радиально-базисных функций.)</li> <li>5. Запишите на языке Python основные методы библиотеки TensorFlow для построения нейронной сети. Какие параметры они принимают?</li> </ol>
4	Применение Python и библиотеки TensorFlow для обработки естественного языка.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные задачи обработки естественного языка.</li> <li>2. В чем заключается традиционный подход к обработке естественного языка.</li> <li>3. Перечислите классические подходы к представлению слов.</li> <li>4. Опишите один из подходов к представлению слов (прямое унитарное кодирование, метод TF-IDF, матрица совместной встречаемости).</li> <li>5. Опишите основную идею подхода к представлению слова - Word2vec.</li> <li>6. Приведите основные шаги алгоритма skip-gram.</li> <li>7. Приведите основные шаги алгоритма CBOW.</li> </ol>
5	Анализ аудиоданных с помощью глубокого обучения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите основные методы обработки цифровой речи.</li> <li>2. Каковы ключевые операции цифровой обработки сигналов?</li> <li>3. Опишите основные идеи анализа аудиоданных с помощью глубокого обучения.</li> </ol>



#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, классификаций, современных алгоритмов и структур данных для многопоточных программ, основных принципов в области параллельного программирования
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение использовать современные информационные технологии и программные средства для обработки информации
	Умение осуществлять выбор современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач обработки информации.
	Умение использовать основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем для обработки информации
Навыки	Владеть навыками по выбору и работе с современными информационными технологиями и программными средствами, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	Владеть основными инструментальными средствами для создания систем обработки информации

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знание

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов, классификаций, основных принципов	Не знает терминов классификаций, основных принципов	Знает термины классификации, основные принципы, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает полным знанием материала дисциплины
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умение

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение использовать современные информационные технологии и программные средства для обработки информации	Не умеет использовать современные информационные технологии и программные средства для обработки информации	Умеет использовать современные информационные технологии и программные средства для обработки информации.
Умение осуществлять выбор современных информационных технологий и программные средств, в том числе отечественного производства, для решения задач обработки информации	Не умеет осуществлять выбор современных информационных технологий и программные средств, в том числе отечественного производства, для решения задач обработки информации	Умеет осуществлять выбор современных информационных технологий и программные средств, в том числе отечественного производства, для решения задач обработки информации
Умение использовать основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем для обработки информации	Не умеет использовать основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем для обработки информации	Умеет использовать основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем для обработки информации

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владение

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владеть навыками по выбору и работе с современными информационными технологиями и программными	Не обладает навыками по выбору и работе с современными информационными технологиями и	Использует при подготовке справочную и научно-техническую литературу и может найти необходимую информацию в рамках дисциплины

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
средствами, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	программными средствами, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности дисциплины в интернет ресурсах	
Владеть основными инструментальными средствами для создания систем обработки информации	Не может использовать основные инструментальные средства для создания систем обработки информации	Использует основные инструментальные средства для создания систем обработки информации

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий	Оборудована специализированной мебелью, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком, или компьютером 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
2	Компьютерные классы для проведения лабораторных занятий	Оборудованы специализированной мебелью, компьютерами с установленными программными продуктами 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, принтеры или многофункциональные устройства форматов А4, А3.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

4	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
---	----------------------	---

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	MathWorks	Лицензия №1145851 бессрочная
5	MSC Easy5, Patran, Nastran, Adams	Соглашение RE008959BST-1 от 26.11.2018 бессрочная
6	Visual Studio Community	Может использовать неограниченное число пользователей в организации в следующих случаях: в учебных аудиториях, для научных исследований или участия в проектах с открытым кодом

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Рубанов В. Г. Кочеткова И. А. Методы и алгоритмы принятия решений на основе механизмов визуализации и нечеткой логики: монография. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова. 2015.
2. Лацис А. О. Параллельная обработка данных. Учебное пособие. Москва: Академия 2010.
3. Борисов В. В., А. С. Федулов, М. М. Зернов. Основы теории нечетких множеств.
4. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Издание 3-е, исправленное и дополненное. Москва: Техносфера, 2012. – 1104 с., ISBN 978-5-94836-331-8
5. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 608 с.: ил. — (Учебная литература для вузов) ISBN 978-5-9775-0700-4
6. Хобсон Лейн, Ханнес Хапке, Коул Ховард. Обработка естественного языка в действии. — СПб.: Питер, 2020. — 576 с.
7. Ганегедара Т. Обработка естественного языка с TensorFlow / пер. с англ. В. С. Яценкова. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 382 с.: ил.

## 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Акинин, М. В. Никифоров М. Б., Таганов А. И. Нейросетевые системы искусственного интеллекта в задачах обработки изображений. Учебное пособие Москва: Горячая линия – Телеком. 2016.
2. Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории.
3. Рутковская, Д. Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. Учебное пособие Москва: Горячая линия – Телеком. 2013.
5. Тадеусевич Р. Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ. Учебное пособие Москва: Горячая линия – Телеком. 2011.

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://www.elibrary.ru/>- Научная электронная библиотека
2. <http://www.gpntb.ru/>- Государственная публичная научно-техническая библиотека России
3. <http://elibrary.bmstu.ru/> – Библиотека МГТУ им. Н.Баумана
4. <http://www.viniti.ru/> – Всероссийский институт научной информации по техническим наукам(ВИНИТИ)
5. <http://www.unilib.neva.ru/rus/>- Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета
6. <http://elibrary.eltech.ru/> – Библиотека Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета
7. <http://www.ntb.bstu.ru/> и переход к системе NormaCS - Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г.Шухова
8. <http://scholar.google.com/> – научный Google, со всеми его гигантскими достоинствами и определенными маркетинговыми особенностями.

## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В. Г. Рубанов  
подпись ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись ФИО