

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 30.09.2024 14:47:33

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384ef1490b641c688a1d175ed111a

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины «Основы теории распознавания образов»

**Цель преподавания дисциплины:** является подготовка специалистов по разработке методов и алгоритмов классификации объектов, процессов и явлений, решения задач выделения и распознавания образов на изображениях разных спектральных диапазонов.

#### Задачи изучения дисциплины

- Расчет основных статистических характеристик при формировании эталонов и классов.
- Разработка алгоритмов классификации и идентификации объектов.
- Разработка программ с использованием технологий распознавания образов.
- Управление программными проектами в области обработки изображений и распознавания образов.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения (УК-2.2);
- осуществляет выбор средств создания программного обеспечения (ПК-6.2);
- планирует проектные работы (ПК-13.2);
- организует методическую работу (ПК-13.3);
- описывает цели, задачи проекта и методы их достижения (ПК-14.1);
- работает с различными программными продуктами и устройствами (ПК-16.1);
- выявляет особенности интерфейса, которые влияют на выполнение задач пользователем (упрощают или усложняют) (ПК-16.3).

#### Разделы дисциплины

Постановка задачи распознавания. Основные определения и понятия.

Статистические методы распознавания.

Распознавание при неизвестных априорных вероятностях образов.

Последовательные процедуры распознавания

Аппроксимационный метод оценки распределений по выборке.

Таксономия

Оценка информативности признаков

Иерархические системы распознавания

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики.

*(наименование ф-та полностью)*

 Т.А. Ширабакина  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

«28» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории распознавания образов

*(наименование дисциплины)*

направление подготовки (специальность) 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

*(цифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки или специальности)*

Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем

*наименование профиля*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 от «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем» на заседании кафедры вычислительной техники №18 «27» июня 2019 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Титов В.С. Титов В.С.

Разработчик программы  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Мирошниченко С.Ю. Мирошниченко С.Ю.

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г. Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «29» 03 2020 г., на заседании кафедры вычислительной техники. 02.07.2020 пр. №14

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Титов В.С.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «29» 09 2020 г., на заседании кафедры вычислительной техники. 30.06.21, пр. №12


Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Титов В.С.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана по ОПОП ВО 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры вычислительной техники. 30.06.22, протокол №15.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Черешкова И.В.


Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2023 г., на заседании кафедры вычислительной техники «01» 07 2023 г. N 13

Зав. кафедрой ВТ

 Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры вычислительной техники «30» 08 2024 г. N 1

Зав. кафедрой ВТ

 Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры вычислительной техники «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ВТ

\_\_\_\_ Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры вычислительной техники «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ВТ

\_\_\_\_ Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры вычислительной техники «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ВТ

\_\_\_\_ Чернецкая И.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры вычислительной техники «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой ВТ

\_\_\_\_ Чернецкая И.Е.

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Целью дисциплины является подготовка специалистов по разработке методов и алгоритмов классификации объектов, процессов и явлений, решения задач выделения и распознавания образов на изображениях разных спектральных диапазонов.

## 1.2 Задачи дисциплины

- Расчет основных статистических характеристик при формировании эталонов и классов.
- Разработка алгоритмов классификации и идентификации объектов.
- Разработка программ с использованием технологий распознавания образов.
- Управление программными проектами в области обработки изображений и распознавания образов.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p><b>Знать:</b> Основные методы классификации объектов, построения концепции проекта, прогнозирования результатов, их применимости.</p> <p><b>Уметь:</b> Анализировать задачу распознавания образов, обосновывать значимость ее решения, формулировать цель проекта, выделять задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками анализа текущего состояния предметной области, обоснования актуальности поставленной проблемы распознавания образов, постановки цели и задач проекта, оценки эффекта от его реализации.</p>

ПК-6	Способен обеспечивать интеграцию разработанного системного программного обеспечения	ПК-6.2 Осуществляет выбор средств создания программного обеспечения	<p><b>Знать:</b> Основы технологии разработки программного обеспечения на основе методов распознавания образов, их преимущества и недостатки, особенности использования на разных этапах разработки.</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять выбор средств создания программного обеспечения на основе методов распознавания образов с учетом возможности использования свободно распространяемых библиотек для обработки изображений, распознавания образов и машинного обучения.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками выбора языка программирования, среды разработки, систем контроля версий, документирования, инструментов и библиотек, содержащих реализации алгоритмов распознавания образов, обработки изображений и машинного обучения.</p>
ПК-13	Способен осуществлять управление аналитическими работами и подразделением	ПК-13.2 Планирует проектные работы	<p><b>Знать:</b> Основы проектирования программного обеспечения, их планирования с учетом имеющихся ресурсов и их взаимозаменяемости.</p> <p><b>Уметь:</b> Планировать работы по проектированию ПО основе методов распознавания образов, учитывать временные рамки проекта, имеющиеся ресурсы, риски невыполнения.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками распределения временных ресурсов на создание диаграмм компонентов, классов, объектов и взаимодействий, распределения проектных задач по исполнителям с учетом их компетенций.</p>

		<p>ПК-13.3 Организовывает методическую работу</p>	<p><b>Знать:</b> Основные методы распознавания образов, обработки изображений, методику разбора ситуаций с их применением для решения научных и практических задач.</p> <p><b>Уметь:</b> Организовать работу по разбору ситуаций с применением методов распознавания образов для решения научных и практических задач на примере решения собственного опыта и опыта ведущих специалистов.</p> <p><b>Владеть:</b> Базовыми навыками обучения поиску, анализу, применению, оценке результатов внедрения методов распознавания образов, обработки изображений на примере решения собственного опыта и опыта ведущих специалистов.</p>
ПК-14	Способен осуществлять организацию разработки системного программного обеспечения	<p>ПК-14.1 Описывает цели, задачи проекта и методы их достижения</p>	<p><b>Знать:</b> Основные принципы проведения научных исследований в области распознавания образов, построения концепции проекта, наиболее распространенные методы решения типовых задач.</p> <p><b>Уметь:</b> По заданной концептуальной модели или формулировке научной/практической проблемы формулировать цель проекта, выделять и конкретизировать задачи, для каждой из них подбирать спектр методов для решения.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками анализа концептуальных моделей, научных и практических проблем в области распознавания образов, использования опыта и навыков поиска информации для выбора наиболее эффективных с точки зрения точности, скорости работы, затрат на внедрение методов решения поставленных задач.</p>

ПК-16	Способен осуществлять экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств	ПК-16.1 Работает с различными программными продуктами и устройствами	<p><b>Знать:</b> Основные программные продукты и устройства, основанные на методах распознавания образов, обработки изображений и машинного обучения.</p> <p><b>Уметь:</b> Взаимодействовать с программными продуктами и устройствами, основанными на методах распознавания образов, обработки изображений и машинного обучения.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками использования программных продуктов и устройств, основанных на методах распознавания образов, обработки изображений и машинного обучения.</p>
		ПК-16.3 Выявляет особенности интерфейса, которые влияют на выполнение задач пользователем (упрощают или усложняют)	<p><b>Знать:</b> Основы построения графического интерфейса пользователя программ на основе методов распознавания образов, факторы, упрощающие или усложняющие решение задач пользователем.</p> <p><b>Уметь:</b> Проводить экспертную оценку интерфейсов программ на основе методов распознавания образов для выявления особенностей их интерфейса, упрощающих или усложняющих решение задач пользователем.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками проведения экспертной оценки интерфейсов программ на основе методов распознавания образов с целью выявления структур их графического интерфейса, упрощающих или усложняющих решение задач пользователем.</p>



## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Основы теории распознавания образов» является элективной дисциплиной, входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Элементы и устройства вычислительной техники и информационных систем». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	37,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18, из них практическая подготовка – 4
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	70,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Постановка задачи распознавания. Основные определения и понятия.	Постановка задачи распознавания. Основные определения и понятия.
2	Статистические методы распознавания.	Метод ближайших соседей. Правило ближайшего соседа. Параметрическое оценивание распределений. Метод максимума правдоподобия. Случай статистически независимых признаков
3	Распознавание при неизвестных априорных вероятностях образов.	Минимаксный критерий. Критерий Неймана-Пирсона
4	Последовательные процедуры распознавания	Последовательные процедуры распознавания
5	Аппроксимационный метод оценки распределений по выборке. Таксономия	Аппроксимационный метод оценки распределений по выборке. Таксономия
6	Оценка информативности признаков	Оценка информативности признаков
7	Иерархические системы распознавания	Иерархические системы распознавания

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Постановка задачи распознавания. Основные определения и понятия.	2	-	-	У-1, У-2, У-6, МУ-2	С (2)	УК-2.2 ПК-13.2 ПК-14.1
2	Статистические методы распознавания.	2	-	1	У-3, У-4, МУ-1, МУ-2	С (4), 3П (4)	ПК-6.2 ПК-13.3 ПК-14.1

3	Распознавание при неизвестных априорных вероятностях образов.	2	-	2	У-3, У-4, МУ-1, МУ-2	С (8),ЗП (8)	ПК-6.2 ПК-13.3 ПК-14.1
4	Последовательные процедуры распознавания	2	-	3	У-1, У-2, МУ-1, МУ-2	С (10), ЗП (10)	ПК-6.2 ПК-13.3 ПК-14.1
5	Аппроксимационный метод оценки распределений по выборке. Таксономия	4	-	-	У-1, У-2, МУ-2	С (12)	ПК-6.2 ПК-13.3 ПК-14.1
6	Оценка информативности признаков	2	-	4	У-1, У-2	С (14), ЗП (14)	УК-2.2 ПК-13.2
7	Иерархические системы распознавания	2	-	-	У-5, МУ-1, МУ-2	С (16)	ПК-16.1 ПК-16.3

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Моделирование экспериментальных данных для решения задач распознавания образов	4
2	Оптимальные стратегии статистического распознавания образов	4
3	Линейные классификаторы	6
4	Автоматическая классификация	6, из них практическая подготовка – 4
Итого		18, из них практическая подготовка – 4

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Постановка задачи распознавания. Основные определения и понятия.	2	9,35
2.	Статистические методы распознавания.	4	10
3.	Распознавание при неизвестных априорных вероятностях образов.	6	12
4.	Последовательные процедуры распознавания	8	10
5.	Аппроксимационный метод оценки распределений по выборке. Таксономия	10	11
6.	Оценка информативности признаков	12	9,5
7.	Иерархические системы распознавания	14	9
Итого			70,85

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся.**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами предприятий г. Курска.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Моделирование экспериментальных данных для решения задач распознавания образов	Работа в команде	4
2	Оптимальные стратегии статистического распознавания образов	Работа в команде	4
Итого:			8

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы магистратуры.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в ООО «Ценозавр».

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		Вычислительные системы	Основы теории распознавания образов
		Современные проблемы информатики и вычислительной техники	
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
ПК-6 Способен обеспечивать интеграцию разработанного системного программного обеспечения	Современные проблемы науки и производства, Цифровая обработка и анализ изображений в информационных системах, Базы данных и знаний, Параллельное программирование	Основы теории распознавания образов	Производственная преддипломная практика
ПК-13 Способен осуществлять управление аналитическими работами и подразделением	Основы теории распознавания образов, Схемотехника (элементная база перспективных ЭВМ)		Производственная преддипломная практика

ПК-14 Способен осуществлять организацию разработки системного программного обеспечения	Параллельное программирование, Базы данных и знаний	Основы теории распознавания образов	Производственная преддипломная практика
ПК-16 Способен осуществлять экспертный анализ эргономических характеристик программных продуктов и/или аппаратных средств	Архитектура систем обработки, анализа и интерпретации данных	Основы теории распознавания образов	Производственная преддипломная практика

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-2	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<b>Знать:</b> Основные методы классификации объектов, построения концепции проекта. <b>Уметь:</b> Анализировать задачу распознавания образов, выделять задачи. <b>Владеть:</b> Навыками анализа текущего состояния предметной области, постановки задач проекта.	<b>Знать:</b> Основные методы классификации объектов, построения концепции проекта, прогнозирования результатов. <b>Уметь:</b> Анализировать задачу распознавания образов, формулировать цель проекта, выделять задачи. <b>Владеть:</b> Навыками анализа текущего состояния предметной области, обоснования актуальности поставленной проблемы распознавания образов, постановки цели и задач проекта.	<b>Знать:</b> Основные методы классификации объектов, построения концепции проекта, прогнозирования результатов, их применимости. <b>Уметь:</b> Анализировать задачу распознавания образов, обосновывать значимость ее решения, формулировать цель проекта, выделять задачи. <b>Владеть:</b> Навыками анализа текущего состояния предметной области, обоснования актуальности поставленной проблемы распознавания образов, постановки цели и задач проекта, оценки эффекта от его реализации.

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-6	ПК-6.2 Осуществляет выбор средств создания про- граммного обеспечения	<p><b>Знать:</b> Основы технологии раз- работки программного обеспечения на основе методов распознавания образов.</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять выбор средств создания про- граммного обеспечения на основе методов распо- знавания образов.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками выбора языка программирования, среды разработки, систем кон- троля версий.</p>	<p><b>Знать:</b> Основы технологии раз- работки программного обеспечения на основе методов распознавания образов, их преимущества и недостатки.</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять выбор средств создания про- граммного обеспечения на основе методов распо- знавания образов с уче- том возможности исполь- зования свободно распро- страняемых библиотек для обработки изображе- ний.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками выбора языка программирования, среды разработки, систем кон- троля версий, документи- рования, инструментов и библиотек, содержащих реализации алгоритмов распознавания образов.</p>	<p><b>Знать:</b> Основы технологии раз- работки программного обеспечения на основе методов распознавания образов, их преимущества и недостатки, особенно- сти использования на разных этапах разработ- ки.</p> <p><b>Уметь:</b> Осуществлять выбор средств создания про- граммного обеспечения на основе методов распо- знавания образов с уче- том возможности исполь- зования свободно распро- страняемых библиотек для обработки изображе- ний, распознавания обра- зов и машинного обуче- ния.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками выбора языка программирования, среды разработки, систем кон- троля версий, документи- рования, инструментов и библиотек, содержащих реализации алгоритмов распознавания образов, обработки изображений и машинного обучения.</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-13	ПК-13.2 Планирует проектные работы ПК-13.3 Организовывает методическую работу	<p><b>Знать:</b> – основы проектирования программного обеспечения, их планирования; – основные методы распознавания образов, методику разбора ситуаций с их применением.</p> <p><b>Уметь:</b> – планировать работы по проектированию ПО основе методов распознавания образов, учитывать временные рамки проекта; – организовать работу по разбору ситуаций с применением методов распознавания образов для решения практических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками распределения временных ресурсов на создание диаграмм компонентов, классов; – базовыми навыками обучения поиску, анализу, применению, оценке результатов внедрения методов распознавания образов.</p>	<p><b>Знать:</b> – основы проектирования программного обеспечения, их планирования с учетом имеющихся ресурсов; – основные методы распознавания образов, обработки изображений, методику разбора ситуаций с их применением для решения практических задач.</p> <p><b>Уметь:</b> – планировать работы по проектированию ПО основе методов распознавания образов, учитывать временные рамки проекта, имеющиеся ресурсы; – организовать работу по разбору ситуаций с применением методов распознавания образов для решения научных и практических задач на примере опыта ведущих специалистов.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками распределения временных ресурсов на создание диаграмм компонентов, классов, объектов, распределения проектных задач по исполнителям; – базовыми навыками обучения поиску, анализу, применению, оценке результатов внедрения методов распознавания образов, обработки изображений на примере опыта ведущих специалистов.</p>	<p><b>Знать:</b> – основы проектирования программного обеспечения, их планирования с учетом имеющихся ресурсов и их взаимозаменяемости; – основные методы распознавания образов, обработки изображений, методику разбора ситуаций с их применением для решения научных и практических задач.</p> <p><b>Уметь:</b> – планировать работы по проектированию ПО основе методов распознавания образов, учитывать временные рамки проекта, имеющиеся ресурсы, риски невыполнения; – организовать работу по разбору ситуаций с применением методов распознавания образов для решения научных и практических задач на примере решения собственного опыта и опыта ведущих специалистов.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками распределения временных ресурсов на создание диаграмм компонентов, классов, объектов и взаимодействий, распределения проектных задач по исполнителям с учетом их компетенций; – базовыми навыками обучения поиску, анализу, применению, оценке результатов внедрения методов распознавания образов, обработки изображений на примере собственного опыта и опыта ведущих специалистов.</p>



Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-14	ПК-14.1 Описывает цели, задачи проекта и методы их достижения	<p><b>Знать:</b> Наиболее распространенные методы решения типовых задач.</p> <p><b>Уметь:</b> По заданной концептуальной модели или формулировке практической проблемы выделять задачи, для каждой из них подбирать метод для решения.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками анализа концептуальных моделей, практических проблем в области распознавания образов, использования навыков поиска информации для выбора методов решения поставленных задач.</p>	<p><b>Знать:</b> Основные принципы проведения научных исследований в области распознавания образов, наиболее распространенные методы решения типовых задач.</p> <p><b>Уметь:</b> По заданной концептуальной модели или формулировке научной/практической проблемы выделять и конкретизировать задачи, для каждой из них подбирать спектр методов для решения.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками анализа концептуальных моделей, научных и практических проблем в области распознавания образов, использования опыта и навыков поиска информации для выбора наиболее эффективных с точки зрения точности, скорости работы методов решения поставленных задач.</p>	<p><b>Знать:</b> Основные принципы проведения научных исследований в области распознавания образов, построения концепции проекта, наиболее распространенные методы решения типовых задач.</p> <p><b>Уметь:</b> По заданной концептуальной модели или формулировке научной/практической проблемы формулировать цель проекта, выделять и конкретизировать задачи, для каждой из них подбирать спектр методов для решения.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками анализа концептуальных моделей, научных и практических проблем в области распознавания образов, использования опыта и навыков поиска информации для выбора наиболее эффективных с точки зрения точности, скорости работы, затрат на внедрение методов решения поставленных задач.</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-16	<p>ПК-16.1 Работает с различными программными продуктами и устройствами</p> <p>ПК-16.3 Выявляет особенности интерфейса, которые влияют на выполнение задач пользователем (упрощают или усложняют)</p>	<p><b>Знать:</b> – основные программные продукты, основанные на методах распознавания образов; – основы построения графического интерфейса пользователя программ на основе методов распознавания образов.</p> <p><b>Уметь:</b> – взаимодействовать с программными продуктами, основанными на методах распознавания образов. – проводить экспертную оценку интерфейсов программ на основе методов распознавания образов.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками использования программных продуктов, основанных на методах распознавания образов. – навыками проведения экспертной оценки интерфейсов программ на основе методов распознавания образов.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные программные продукты и устройства, основанные на методах распознавания образов, обработки изображений; – основы построения графического интерфейса пользователя программ на основе методов распознавания образов, факторы, усложняющие решение задач пользователем.</p> <p><b>Уметь:</b> – взаимодействовать с программными продуктами и устройствами, основанными на методах распознавания образов, обработки изображений. – проводить экспертную оценку интерфейсов программ на основе методов распознавания образов для выявления особенностей их интерфейса, усложняющих решение задач пользователем.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками использования программных продуктов и устройств, основанных на методах распознавания образов, обработки изображений. – навыками проведения экспертной оценки интерфейсов программ на основе методов распознавания образов с целью выявления структур их графического интерфейса, усложняющих решение задач пользователем.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные программные продукты и устройства, основанные на методах распознавания образов, обработки изображений и машинного обучения; – основы построения графического интерфейса пользователя программ на основе методов распознавания образов, факторы, упрощающие или усложняющие решение задач пользователем.</p> <p><b>Уметь:</b> – взаимодействовать с программными продуктами и устройствами, основанными на методах распознавания образов, обработки изображений и машинного обучения. – проводить экспертную оценку интерфейсов программ на основе методов распознавания образов для выявления особенностей их интерфейса, упрощающих или усложняющих решение задач пользователем.</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками использования программных продуктов и устройств, основанных на методах распознавания образов, обработки изображений и машинного обучения. – навыками проведения экспертной оценки интерфейсов программ на основе методов распознавания образов с целью выявления структур их графического интерфейса, упрощающих или усложняющих решение задач пользователем.</p>

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Постановка задачи распознавания. Основные определения и понятия.	УК-2.2 ПК-13.2 ПК-14.1	Лекция СРС	С	1-10	Согласно табл. п.7.2
2	Статистические методы распознавания.	ПК-6.2 ПК-13.3 ПК-14.1	Лекция СРС	С	1-10	Согласно табл. п.7.2
3	Распознавание при неизвестных априорных вероятностях образов.	ПК-6.2 ПК-13.3 ПК-14.1	Лекция Лаб. работа СРС	С, контрольные вопросы к лаб. работе	1-10	Согласно табл. п.7.2
4	Последовательные процедуры распознавания	ПК-6.2 ПК-13.3 ПК-14.1	Лекция Лаб. работа СРС	С, контрольные вопросы к лаб. работе	1-10	Согласно табл. п.7.2
5	Аппроксимационный метод оценки распределений по выборке. Таксономия	ПК-6.2 ПК-13.3 ПК-14.1	Лекция Лаб. работа СРС	С, контрольные вопросы к лаб. работе	1-10	Согласно табл. п.7.2
6	Оценка информативности признаков	УК-2.2 ПК-13.2	Лекция СРС	С	1-10	Согласно табл. п.7.2

7	Иерархические системы распознавания	ПК-16.1 ПК-16.3	Лекция, Лаб. работа СРС	С, Задания и контрольные вопросы к лаб. работе, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-10	Согласно табл. п.7.2
---	-------------------------------------	--------------------	-------------------------------	---	------	----------------------

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по разделу (тема) дисциплины «Статистические методы распознавания»:

- 1) установление связи между отнесением объекта к тому или иному классу (образу) и вероятностью ошибки при решении этой задачи
- 2) непрерывная и дискретная шкалы измерений;
- 3) ошибки распознавания;
- 4) байесовское правило;
- 5) рандомизированные решающие правила;
- 6) метод  $k_n$  ближайших соседей;
- 7) правило ближайшего соседа;
- 8) параметрическое оценивание распределений;
- 9) метод максимума правдоподобия;
- 10) упрощение решения задач распознавания при статистически независимых признаках;
- 11) упрощения процедур обучения и распознавания в ущерб "качеству" (вероятности ошибок).

### Пример производственной задачи для контроля результатов практической подготовки

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторном занятии №1:

Смоделировать и изобразить графически обучающие выборки объема  $N=200$  для двух нормально распределенных двумерных случайных векторов с заданными математическими ожиданиями и самостоятельно подобранными равными корреляционными матрицами.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на лабораторном занятии №2:

Напишите программу для реализации ортогонального преобразования.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланковое и компьютерное тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Результаты практической подготовки (*умения, навыки или опыт деятельности и компетенции*) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какой из перечисленных методов относится к кластеризации:

- а) метод опорных векторов;
- б) метод К средних;

- в) метод Resnet;
- г) метод карт Кохонена.

Задание в открытой форме:

Рассчитайте размер видеопамати, достаточный для обработки на GPU изображения формата aRGB, с глубиной цвета 8 бит на канал, размером 14000x14000 пикселей, если для обработки необходимо одновременно выделить память под исходное и результирующее изображение.

Задание на установление правильной последовательности,

Укажите корректную последовательность операций для выделения контурных признаков объектов на изображении:

- а) пороговая обработка;
- б) дифференцирование;
- в) НЧ фильтрация;
- г) векторное кодирование;
- д) подавление немаксимальных откликов (nonmaxima supression).

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между методами машинного обучения и их классами.

1. Метод опорных векторов	А. Глубокое обучение
2. Метод kNN	Б. Обучение с учителем
3. Resnet	В. Обучение без учителя

Компетентностно-ориентированная задача:

Предложите варианты решения задачи верификации лиц (определения личности по базе данных) для построения системы контроля и управления доступом на предприятие. Оцените вероятность ошибки первого и второго рода для предложенных Вами решений.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
СРС	12	Материал усвоен на 50%	24	Материал усвоен более чем на 90%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
ИТОГО	24		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся*, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Селянкин; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. – 93 с. ISBN 978-5-9275-2090-9. – Режим доступа: biblioclub.ru.

2. Шапиро, Л. Компьютерное зрение [Текст] : учебное пособие / Л. Шапиро, Дж. Стокман ; перевод. А. А. Богуславский ; ред. С. М. Соколов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 752 с. - (Лучший зарубежный учебник). - ISBN 5-94774-384-1.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Бехтин, Ю. С. Теоретические основы цифровой обработки изображений встраиваемых оптико-электронных систем [Текст] : монография / Ю. С. Бехтин, С. Г. Емельянов, Д. В. Титов. - Москва : АРГАМАК-МЕДИА, 2016. - 296 с. - Библиогр.: с. 278-292. - ISBN 978-5000024-058-8.

4. Распознавание оптических изображений [Текст] / Под ред. Ю. С. Сагдуллаева, В. С. Титова. - Ташкент: ТЭИС, 2000. - 315 с.

5. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] : учебное пособие / Л. Н. Ясницкий. - М. : Академия, 2005. - 176 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1958-4.

6. Методы и системы цифровой обработки аэрокосмических изображений [Текст] : монография / отв. ред. А. Г. Секисов ; Российская акад. наук, Сибирское отделение, Юго-Западный гос. ун-т. - Новосибирск : Наука, 2012. - 175 с. - Библиогр.: с. 170-176. - ISBN 978-5-02-019077-1

7. Гридин, В. Н. Адаптивные системы технического зрения [Текст]: монография / В. Н. Гридин, В. С. Титов, М. И. Труфанов ; Учреждение Российской академии наук Центр информационных технологий в проектировании РАН (ЦИТП РАН). - Санкт-Петербург : Наука, 2009. - 441 с.

8. Старков, Ф. А. Обработка изображений и распознавание образов [Текст]: монография / Ф. А. Старков, Е. Ф. Старков. - Курск : Курск. гос. техн. ун-т, 2003. - 232 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Основы теории распознавания образов [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для студентов направлений 02.04.03, 09.04.03 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. О. Яночкина. - Электрон. текстовые дан. (10125 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 73 с.



2. Основы теории распознавания образов [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Основы теории распознавания образов» для студентов направлений подготовки 02.04.03, 09.04.03 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. О. Яночкина. - Электрон. текстовые дан. (292 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 14 с.

3. Организация самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] : методические указания для студентов направлений подготовки 09.03.01 и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. С. Титов, И. Е. Чернецкая, Т. А. Ширабакина. - Электрон. текстовые дан. (463 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 39 с.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Журналы:

- Интеллектуальные системы в производстве;
- Вестник компьютерных и информационных технологий;
- Телекоммуникации;
- Датчики и системы;
- Автоматизация и современные технологии;
- Интеллектуальные системы.

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Инновационная научно-образовательная распределенная грид-инфраструктура VT2 на базе ЛВС кафедры, включающая 3 компьютерных класса и подмножество файловых серверов с поддержкой функций распределенной файловой системы, реализующая хранение электронных источников образовательной и научной информации в современных форматах (.djvu, .pdf, .docx и др) с поддержкой функций аутентификации и авторизации пользователей (студентов), реализуемых в доменном окружении под управлением операционной системы Windows Server 2003, а так же возможностью доступа как к международным (<http://wikipedia.org>, <http://arxiv.org> и др.), так и к Российским (<http://www.book.ru>, <http://www.ibooks.ru>, <http://www.biblioclub.ru>, <http://www.knigafund.ru>, <http://e.lanbook.com>, <http://www.znaniyum.com>, Российская государственная библиотека) к образовательным ресурсам сети Интернет посредством прокси-сервера SQUID, с поддержкой функции выборочного удаленного изучения электронных материалов по усмотрению пользователя.

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Основы теории распознавания образов» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал. Перед лекционными занятиями следует повторить материал предыдущей лекции. Он поможет в усвоении нового материала, позволит быть готовыми к собеседованию (дискуссии) по пройденному материалу.

Практические занятия посвящены выполнению практических заданий, которые служат для закрепления изученного материала, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, текущий контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях. Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Важное место в образовательном процессе занимает самостоятельная работа студентов. Она необходима как для подготовки к практическим занятиям, так и к собеседованиям. Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Основная цель самостоятельной работы студента - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий.

Качество учебной работы студентов оценивается по результатам выполнения практических заданий, собеседования.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Windows 7 (<https://www.microsoft.com>, договор IT 000012385).

Программа для сопровождения лекций:

OpenOffice (<http://www.openoffice.org>, бесплатная, GNU General Public License).

Средства разработки программного обеспечения:

Visual Studio Community (<https://www.visualstudio.com/ru/vs/community>, бесплатная, лицензионное соглашение).

SciLab.

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Стол, парты, скамейки для обучающихся, стол, стул для преподавателя, доска.

Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD – T2330/14"/1024 Mb/160 Gb/сумка. Проектор in Focus IN24+ (39945,45). Стойка для интерактивной доски Hitachi. Интерактивная доска Hitachi EX-82: StazBourd с аксессуарами.

Маркерная доска, столы, стулья, парты для обучающихся, стол, стул для преподавателя. ПЭВМ INTEL Core i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8Gb/1TB/DVDRW/LCD 21.5"/k+m/ – 10 шт.

Многопроцессорный вычислительный комплекс: 10 шт. Процессор, монитор, жесткий диск, клавиатура, мышь, оперативная память, корпус, матер. плата.

Стол, стулья для обучающихся, стол, кресло для преподавателя.

Многопроцессорный вычислительный комплекс: 10 шт. Процессор, монитор, жесткий диск, клавиатура, мышь, опер. память, корпус, матер. плата.

Рабочая станция Core 2 Duo 1863/2\*DDR2 1024 Mb/2\*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20"LCD\*2/Secret Net – 10 шт.

Маркерная доска, столы, стулья, комплекты ученической мебели для обучающихся, стол, стул для преподавателя.

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			