МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЗАДАЧАХ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **09.04.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Искусственный интеллект в безопасности киберфизических систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**
Кафедра: **Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	20	20	часов
Практические занятия	30	30	часов
Самостоятельная работа	94	94	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 74383

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Обучить студентов методам искусственного интеллекта, применяемым в биометрической аутентификации, которые используются для проверки личности пользователя на основе физических, поведенческих и биологических характеристик.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение базовых понятий и методов машинного обучения и искусственного интеллекта, используемых в биометрической аутентификации.
2. Изучение основных типов биометрических характеристик, используемых для аутентификации, таких как распознавание лица, голоса, отпечатков пальцев, сетчатки глаза, и других.
3. Изучение алгоритмов распознавания и классификации, используемых в биометрической аутентификации.
4. Практическое применение знаний в области биометрической аутентификации через выполнение проектов и заданий, которые требуют применения методов искусственного интеллекта для решения задач аутентификации.
5. Разработка и реализация алгоритмов для решения конкретных задач биометрической аутентификации.
6. Оценка эффективности и точности различных методов искусственного интеллекта в биометрической аутентификации и выбор оптимального подхода для конкретных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (hard skills – HS).
Индекс дисциплины: Б1.О.02.05.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 74383

ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы, методы системного и критического анализа для использования в профессиональной деятельности	По окончании обучения по дисциплине "Методы искусственного интеллекта в задачах биометрической аутентификации" студенты смогут: Знать основные математические методы, используемые в машинном обучении и искусственном интеллекте, такие как линейная алгебра, теория вероятностей и математическая статистика. Знать основные методы искусственного интеллекта, применяемые в биометрической аутентификации, такие как нейронные сети, метод опорных векторов, случайный лес и др. Знать методы системного и критического анализа, используемые для оценки эффективности и точности различных методов искусственного интеллекта в биометрической аутентификации.
	ОПК-1.2. Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	По окончании обучения по дисциплине "Методы искусственного интеллекта в задачах биометрической аутентификации" студенты смогут: Решать нестандартные профессиональные задачи в области биометрической аутентификации с использованием знаний и методов искусственного интеллекта. Решать профессиональные задачи в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, используя знания и методы искусственного интеллекта, связанные с биометрической аутентификацией. Применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения сложных задач в области биометрической аутентификации, связанных с использованием методов искусственного интеллекта.
	ОПК-1.3. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций	По окончании обучения по дисциплине "Методы искусственного интеллекта в задачах биометрической аутентификации" студенты смогут: Применять методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности в области биометрической аутентификации, связанных с использованием методов искусственного интеллекта. Анализировать и оценивать проблемные ситуации в области биометрической аутентификации с использованием методологии системного и критического анализа. Применять знания и методы искусственного интеллекта для разработки новых методов биометрической аутентификации и оптимизации существующих методов.

Согласована на портале № 74383

ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1. Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	По окончании обучения по дисциплине "Методы искусственного интеллекта в задачах биометрической аутентификации" студенты смогут: Описывать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы, используемые для решения задач биометрической аутентификации. Различать особенности и преимущества различных технологий и средств, используемых в биометрической аутентификации.
	ОПК-2.2. Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	По окончании обучения по дисциплине "Методы искусственного интеллекта в задачах биометрической аутентификации" студенты смогут: Выбирать соответствующие средства и технологии для решения задач биометрической аутентификации с учетом конкретных требований и ограничений. Разрабатывать оригинальные программные средства, используя знания и методы искусственного интеллекта, для решения задач биометрической аутентификации.
	ОПК-2.3. Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	По окончании обучения по дисциплине "Методы искусственного интеллекта в задачах биометрической аутентификации" студенты смогут: Проектировать архитектуру программных средств для решения задач биометрической аутентификации с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий. Реализовывать оригинальные программные средства для решения задач биометрической аутентификации, используя современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии и инструментальные среды.
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 74383

ПК-1. Способен анализировать и применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем;	ПК-1.1. Нает методы искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем	По окончании обучения по дисциплине "Методы искусственного интеллекта в задачах биометрической аутентификации" студенты получат: Знание основных понятий и методов искусственного интеллекта и машинного обучения, используемых в задачах защиты киберфизических систем; Понимание роли и применения искусственного интеллекта и машинного обучения в защите киберфизических систем; Знание основных подходов к решению задач защиты киберфизических систем с использованием методов искусственного интеллекта и машинного обучения.
	ПК-1.2. Умеет использовать методы искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем	По окончании обучения по дисциплине "Методы искусственного интеллекта в задачах биометрической аутентификации" студенты получат: Умение применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем; Умение выбирать наиболее подходящие методы искусственного интеллекта и машинного обучения для конкретной задачи защиты киберфизических систем; Умение анализировать результаты применения методов искусственного интеллекта и машинного обучения в задачах защиты киберфизических систем.
	ПК-1.3. Владеет методами искусственного интеллекта и машинного обучения для защиты киберфизических систем	По окончании обучения по дисциплине "Методы искусственного интеллекта в задачах биометрической аутентификации" студенты смогут продемонстрировать: Владение методами искусственного интеллекта и машинного обучения, применяемыми для защиты киберфизических систем; Владение методами выбора и настройки параметров методов искусственного интеллекта и машинного обучения для конкретной задачи защиты киберфизических систем; Владение методами оценки эффективности применения методов искусственного интеллекта и машинного обучения в задачах защиты киберфизических систем.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Согласована на портале № 74383

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		2 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	50	50
Лекционные занятия	20	20
Практические занятия	30	30
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	94	94
Подготовка к тестированию	74	74
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	20	20
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
2 семестр					
1 Биометрическая аутентификация и ее применение	2	-	8	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
2 Основные алгоритмы машинного обучения, используемые в задачах биометрической аутентификации	2	-	8	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
3 Обработка данных и предобработка в задачах биометрической аутентификации	4	6	14	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
4 Оценка качества моделей машинного обучения в задачах биометрической аутентификации	2	-	8	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
5 Различные подходы к аутентификации при сравнении эталонов	4	6	14	24	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
6 Системы аутентификации по динамике подписи	2	6	14	22	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
7 Системы распознавания отпечатков пальцев.	2	6	14	22	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
8 Системы распознавания лиц.	2	6	14	22	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
Итого за семестр	20	30	94	144	
Итого	20	30	94	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Согласована на портале № 74383

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
2 семестр			
1 Биометрическая аутентификация и ее применение	Этот раздел будет охватывать общие концепции и основные принципы биометрической аутентификации, а также рассмотрит основные области применения технологии биометрической аутентификации.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
2 Основные алгоритмы машинного обучения, используемые в задачах биометрической аутентификации	В этом разделе будут рассмотрены основные алгоритмы машинного обучения, используемые в биометрической аутентификации. В частности, будут рассмотрены алгоритмы классификации, кластеризации и регрессии, а также алгоритмы глубокого обучения, такие как сверточные нейронные сети и рекуррентные нейронные сети.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
3 Обработка данных и предобработка в задачах биометрической аутентификации	В этом разделе будут рассмотрены различные методы обработки данных, которые применяются в задачах биометрической аутентификации. Рассмотрены будут методы уменьшения размерности данных, фильтрации данных и стандартизации данных.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	
4 Оценка качества моделей машинного обучения в задачах биометрической аутентификации	Этот раздел будет охватывать различные методы оценки качества моделей машинного обучения в задачах биометрической аутентификации.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
5 Различные подходы к аутентификации при сравнении эталонов	В этом разделе будут рассмотрены различные подходы к аутентификации при сравнении эталонов. Рассмотрены будут методы, основанные на сходстве, дистанции и вероятностных методах.	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 74383

6 Системы аутентификации по динамике подписи	В данном разделе изучается метод аутентификации по динамике подписи. Рассматриваются различные подходы к оцифровке динамических характеристик подписи и их последующей обработке. Изучаются методы машинного обучения, применяемые для анализа динамических характеристик подписи и построения моделей аутентификации. Анализируются особенности и ограничения систем аутентификации по динамике подписи и сравниваются с другими методами биометрической аутентификации.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
7 Системы распознавания отпечатков пальцев.	В данном разделе изучаются методы оцифровки и обработки изображений отпечатков пальцев. Рассматриваются алгоритмы извлечения признаков, применяемые для анализа отпечатков пальцев. Изучаются методы машинного обучения, применяемые для построения моделей распознавания отпечатков пальцев. Анализируются особенности и ограничения систем распознавания отпечатков пальцев и сравниваются с другими методами биометрической аутентификации.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
8 Системы распознавания лиц.	В данном разделе изучаются методы оцифровки и обработки изображений лиц. Рассматриваются алгоритмы извлечения признаков, применяемые для анализа лиц. Изучаются методы машинного обучения, применяемые для построения моделей распознавания лиц. Анализируются особенности и ограничения систем распознавания лиц и сравниваются с другими методами биометрической аутентификации. В данном разделе также изучаются методы защиты от подделки и атак на системы распознавания лиц.	2	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		20	
Итого		20	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
2 семестр			

Согласована на портале № 74383

3 Обработка данных и предобработка в задачах биометрической аутентификации	Предобработка различных видов биометрических сигналов	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
5 Различные подходы к аутентификации при сравнении эталонов	Три основных метода сравнения эталонов при проведении аутентификации	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
6 Системы аутентификации по динамике подписи	Системы аутентификации по динамике подписи	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
7 Системы распознавания отпечатков пальцев.	Системы распознавания отпечатков пальцев	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
8 Системы распознавания лиц.	Системы распознавания лиц	6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		30	
Итого		30	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Биометрическая аутентификация и ее применение	Подготовка к тестированию	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование
	Итого	8		
2 Основные алгоритмы машинного обучения, используемые в задачах биометрической аутентификации	Подготовка к тестированию	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование
	Итого	8		

Согласована на портале № 74383

3 Обработка данных и предобработка в задачах биометрической аутентификации	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
4 Оценка качества моделей машинного обучения в задачах биометрической аутентификации	Подготовка к тестированию	8	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование
	Итого	8		
5 Различные подходы к аутентификации при сравнении эталонов	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
6 Системы аутентификации по динамике подписи	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
7 Системы распознавания отпечатков пальцев.	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
8 Системы распознавания лиц.	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
Итого за семестр		94		
Итого		94		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 74383

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование, Экзамен
ОПК-2	+	+	+	Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование, Экзамен
ПК-1	+	+	+	Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
2 семестр				
Тестирование	0	0	10	10
Отчет по практическому занятию (семинару)	20	20	20	60
Экзамен				30
Итого максимум за период	20	20	30	100
Нарастающим итогом	20	40	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)

Согласована на портале № 74383

3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Аутентификация. Теория и практика обеспечения безопасного доступа к информационным ресурсам : учебное пособие / А. А. Афанасьев, Л. Т. Веденьев, А. А. Воронцов, Э. Р. Газизова ; под редакцией А. А. Шелупанова [и др.]. — 2-е изд., стер. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. — 550 с. — ISBN 978-5-9912-0257-2 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5114.

7.2. Дополнительная литература

1. Дорошенко Т.Ю. , Костюченко Е.Ю. Система идентификации по динамике подписи, ТУСУР, 2022 [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://cloud.fb.tusur.ru/index.php/s/gqbKREQqfLgnAzY.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Технологии обеспечения информационной безопасности: Учебно-методическое пособие / А. А. Конев, А. К. Новохрестов, И. А. Рахманенко, А. Ю. Якимук - 2022. 351 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://cloud.fb.tusur.ru/index.php/s/mx2ksiPQ4TFPKTb.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Согласована на портале № 74383

Аудитория Интернет-технологий и информационно-аналитической деятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard DVT TN100;
- Проектор Optoma EH400;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Акустическая система Yamaha;
- Комплект беспроводных микрофонов Clevermic;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 10;
- Visual Studio;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения

Согласована на портале № 74383

дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Биометрическая аутентификация и ее применение	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Основные алгоритмы машинного обучения, используемые в задачах биометрической аутентификации	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Обработка данных и предобработка в задачах биометрической аутентификации	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
4 Оценка качества моделей машинного обучения в задачах биометрической аутентификации	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Различные подходы к аутентификации при сравнении эталонов	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
6 Системы аутентификации по динамике подписи	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 74383

7 Системы распознавания отпечатков пальцев.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
8 Системы распознавания лиц.	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

Согласована на портале № 74383

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какие из перечисленных биометрических признаков являются физиологическими?
   a) Подпись
   b) Логин
   c) Родинка
   d) Пароль
2. Какое преимущество имеет биометрическая аутентификация по сравнению с паролем?
   a) Безопасность - точность всегда практически равна 1
   b) Простота использования, никогда не нужны дополнительные устройства
   c) Возможность восстановления
   d) Наличие резервного варианта входа
3. Какие методы обработки изображений наиболее часто используются в биометрической аутентификации лиц?
   a) Генетические алгоритмы
   b) Метод главных компонент
   c) Сверточные нейронные сети
   d) Метод опорных векторов
4. Какие технологии включает в себя система биометрической аутентификации?
   a) Аппаратные и программные
   b) Программные и сетевые
   c) Сетевые и аппаратные
   d) Аппаратные и электронные
5. Какой алгоритм машинного обучения используется для обучения биометрической модели, которая может справиться с несколькими модальностями, такими как лицо, голос, отпечатки пальцев и т.д.?
   a) Decision Tree
   b) Random Forest
   c) Deep Neural Networks
   d) K-Means
6. Какой алгоритм машинного обучения наиболее подходит для задачи распознавания речи?
   a) K-NN

Согласована на портале № 74383

b) SVM
c) CNN
d) LSTM

7. Для чего может использоваться метод обнаружения выбросов (outlier detection) в задачах биометрической аутентификации?
   a) Для удаления шума из данных.
   b) Для определения аномальных значений, которые могут быть связаны с подделками или ошибками в данных.
   c) Для улучшения качества изображений.
   d) Для ускорения процесса обучения модели.
8. Какой из перечисленных методов предобработки данных может применяться для уменьшения размерности признакового пространства?
   a) Аугментация данных.
   b) Сжатие данных.
   c) Декомпозиция данных.
   d) Нормализация данных.
9. Какие базовые методы могут использоваться для заполнения пропущенных значений в данных биометрической аутентификации?
   a) Среднее значение, медиана, наиболее часто встречающееся значение.
   b) Линейная регрессия, деревья решений, SVM.
   c) Кластеризация, t-SNE, PCA.
   d) Интерполяция, экстраполяция, регрессия.
10. Какое из перечисленных не является метрикой для оценки качества моделей биометрической аутентификации?
    A. Точность
    B. F-мера
    C. Коэффициент корреляции
    D. Все перечисленные являются метриками оценки качества моделей
11. Какой инструмент используется для визуализации кривой ошибок и позволяет оценить качество модели в зависимости от порога принятия решений?
    A. ROC-кривая
    B. Precision, Recall
    C. Коэффициент корреляции
    D. F-мера
12. Что такое перекрестная проверка (cross-validation)?
    A. Метод проверки качества модели на тестовом наборе данных
    B. Метод проверки качества модели на обучающем наборе данных
    C. Метод разбиения набора данных на обучающую и тестовую выборки на основе специальной мажоритарной сортировки
    D. Метод оценки качества модели путем повторного обучения и тестирования на разных наборах данных
13. Какой метод измерения расстояния между биометрическими данными является наиболее распространенным в задачах аутентификации?
    a) Евклидово расстояние
    b) Манхэттенское расстояние
    c) Косинусное расстояние
    d) Метрика Махаланобиса
14. Какое устройство никак не используется для сбора данных о динамике подписи при использовании системы аутентификации по динамике подписи?
    A. Клавиатура
    B. Мышь
    C. Графический планшет
    D. Телефон
15. Какие данные могут использоваться в системе аутентификации по динамике подписи?
    A) Скорость написания подписи
    B) Давление на перо при написании
    C) Наклон пера при написании

Согласована на портале № 74383

D) Все перечисленные данные

16. Какие характеристики отпечатков пальцев могут использоваться в системах распознавания?
    A) Форма пальцев
    B) Размер пальцев
    C) Уникальный узор кожи на пальцах
    D) Цвет кожи на пальцах
17. Какие преимущества имеет система распознавания отпечатков пальцев?
    A. Высокий уровень безопасности
    B. Простота использования для пользователя
    C. Быстрый доступ к системе
    D. Все перечисленные
18. Какой из приведенных методов распознавания лиц наиболее точен?
    a) Метод на основе сравнения изображений
    b) Метод на основе признаков
    c) Метод на основе геометрических признаков
    d) Нет точного ответа
19. Какие проблемы могут возникнуть при использовании систем распознавания лиц?
    a) Проблемы с точностью распознавания
    b) Нарушение приватности
    c) Риск злоупотребления данными
    d) Все перечисленные варианты правильные\
20. Какие типы лиц не могут быть распознаны с помощью систем распознавания лиц?
    a) Лица, находящиеся в движении
    b) Лица, закрытые масками или шлемами
    c) Лица, показанные на изображении в профиль
    d) Никакие из перечисленных

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Расскажите о различных типах биометрических данных, используемых для идентификации личности. Какие из них являются наиболее распространенными?
2. Какие преимущества и недостатки у биометрических систем идентификации по сравнению с традиционными методами, такими как пароль или PIN-код?
3. Какие меры защиты используются в биометрических системах, чтобы предотвратить несанкционированный доступ или подделку биометрических данных?
4. Как работают системы идентификации по распознаванию речи? Какие проблемы могут возникнуть в процессе распознавания?
5. Как работают системы идентификации по динамике подписи? Какие типы данных используются для распознавания подписи?
6. Какие основные типы сканеров отпечатков пальцев существуют? Как они работают?
7. Как работают системы распознавания лиц? Какие проблемы могут возникнуть в процессе распознавания?
8. Какие особенности и преимущества у биометрических систем идентификации по голосу?
9. Какие факторы могут повлиять на точность биометрической идентификации?
10. Какие методы используются для оценки качества биометрических систем?
11. Какие основные проблемы могут возникнуть в связи с приватностью и конфиденциальностью биометрических данных?
12. Какие факторы могут повлиять на скорость работы биометрических систем и какие меры можно принять для ускорения процесса?
13. Как работает система идентификации по геометрии руки? Какие особенности этой системы?
14. Как работают системы идентификации по сетчатке глаза? Какие проблемы могут возникнуть в процессе распознавания?
15. Как работают системы идентификации по линиям ладони? Какие преимущества у этого типа биометрической идентификации?

9.1.3. Темы практических занятий

Согласована на портале № 74383

1. Предобработка различных видов биометрических сигналов
2. Три основных метода сравнения эталонов при проведении аутентификации
3. Системы аутентификации по динамике подписи
4. Системы распознавания отпечатков пальцев
5. Системы распознавания лиц

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами

Согласована на портале № 74383

С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 74383

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 1 от «25» 1 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd
Доцент, каф. КИБЭВС	А.Ю. Якимук	Согласовано, 4ffdf265-fb78-4863-b293-f03438cb07cc

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КИБЭВС	Е.Ю. Костюченко	Разработано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463

Согласована на портале № 74383