

Минобрнауки России

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**



Заведующий кафедрой  
Сирота Александр Анатольевич  
Кафедра технологий обработки и защиты информации

22.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.03.01 Биометрические методы идентификации личности

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

10.05.01 Компьютерная безопасность

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Анализ безопасности компьютерных систем

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Специалитет

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра технологий обработки и защиты информации

**6. Составители программы:**

Митрофанова Елена Юрьевна, доцент, к.т.н.

**7. Рекомендована:**

протокол №5 от 10.03.21

**8. Учебный год:**

2025-2026

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

изучение студентами совокупности автоматизированных методов и средств идентификации человека, основанных на его физиологической или поведенческой характеристике, представленных в виде статистических данных.

Основные задачи дисциплины:

- изучение методов биометрической идентификации (статистических и динамических) и их характеристики;
- исследование существующих биометрических систем безопасности;
- изучение структуры и компонентов биометрических систем;
- изучение биометрических методов компьютерной безопасности;
- исследование возможных перспектив биометрических систем безопасности;
- формирование практических навыков идентификации личности.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

учебная дисциплина «Биометрические методы идентификации личности» относится к блоку обязательные дисциплины вариативной части.

Для успешного освоения дисциплины необходимы входные знания в области математического анализа, теории множеств, теории вероятностей и математической статистики, навыки программирования.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-1 Способен проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по проектированию программного обеспечения	ПК-1.2 знает применяемые математические методы и алгоритмы функционирования для компонентов программных средств	<b>Знать</b> Основную терминологию современных ИС, типы протоколов и форматы обмена данными основные теоретические понятия объектно-ориентированного программирования механизмы реализации объектно-ориентированного подхода Знать место биометрических технологий в задаче информационной безопасности и построения защищенных информационных систем Основные биометрические характеристики человека, используемые для идентификации личности

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ПК-1 Способен проводить анализ требований к программному обеспечению, выполнять работы по проектированию программного обеспечения	ПК-1.3 умеет применять технологии обработки данных, анализировать возможности их использования при разработке программного обеспечения в профессиональной деятельности	<p><b>Уметь</b></p> <p>выбирать методы и средства объектно-ориентированного подхода для реализации программных проектов программирования объектов с использованием всех возможностей объектно-ориентированных технологий</p> <p>определять и оценивать признаки, рассчитывать параметры биометрических характеристик</p> <p>оценивать показатели качества работы биометрических систем числовые методы для оценки качества работы биометрических систем защиты информац</p>

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

3/108

### Форма промежуточной аттестации:

Зачет с оценкой, Контрольная работа

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 9	Семестр 10	Всего
Аудиторные занятия	54	0	54
Лекционные занятия	36		36
Практические занятия			0
Лабораторные занятия	18		18
Самостоятельная работа	54	0	54
Курсовая работа			0
Промежуточная аттестация	0	0	0
Часы на контроль			0
Всего	108	0	108

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Классификация и основные характеристики биометрических средств идентификации личности	Классификация современных биометрических средств идентификации. Сравнение методов биометрической идентификации. Современные биометрические средства защиты информации. Технические характеристики некоторых биометрических систем	Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекции и лабораторным работам
1.2	Особенности реализации статических методов биометрического контроля	Идентификация по рисунку папиллярных линий. Идентификация по радужной оболочке глаз. Идентификация по капиллярам сетчатки глаз. Идентификация по геометрии и тепловому изображению лица. Идентификация по геометрии кисти руки	Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекции и лабораторным работам
1.3	Особенности реализации динамических методов биометрического контроля	Идентификация по почерку и динамике подписи. Идентификация по голосу и особенностям речи. Идентификация по ритму работы на клавиатуре.	Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекции и лабораторным работам

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1.4	Биометрические технологии будущего	Технологии на основе: термограммы лица в инфракрасном диапазоне излучения; характеристик ДНК; клавиатурного почерка; анализ структуры кожи и эпителия на пальцах на основе цифровой ультразвуковой информации (спектроскопия кожи); анализ отпечатков ладоней; анализ формы ушной раковины; анализ характеристик походки человека; анализ индивидуальных запахов человека; распознавание по уровню солености кожи; распознавание по расположению вен.	Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекции и лабораторным работам
1.5	Системы идентификации личности	Разработка программного продукта идентификации личности	Создан электронный онлайн - курс, размещены материалы к лекции и лабораторным работам
2. Практические занятия			
2.1	нет		
3. Лабораторные работы			

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
3.1	Биометрическая аутентификация личности по рукописному и клавиатурному почеркам	Получение вектора биометрических параметров при анализе рукописного почерка Получение вектора биометрических параметров при анализе клавиатурного почерка Аутентификация пользователя на основе измерения близости образа к биометрическому эталону мерой Хэмминга Аутентификация пользователя на основе контроля попадания в область распределения эталонных образцов	

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Классификация и основные характеристики биометрических средств идентификации личности	6			10	16
2	Особенности реализации статических методов биометрического контроля	10		6	12	28
3	Особенности реализации динамических методов биометрического контроля	10		6	12	28

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
4	Биометрические технологии будущего	6		2	10	18
5	Системы идентификации личности	4		4	10	18
		36	0	18	54	108

#### **14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

1) При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

рекомендуемую основную и дополнительную литературу; методические указания и пособия; контрольные задания для закрепления теоретического материала; электронные версии учебников и методических указаний для выполнения лабораторно - практических работ (при необходимости материалы рассылаются по электронной почте).

2) Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса (тестирование, решение задач) студентов по материалам лекций и практических работ. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию студентов при конспектировании лекционного материала.

3) При проведении лабораторных занятий обеспечивается максимальная степень соответствия с материалом лекционных занятий и осуществляется экспериментальная обработка информации, излагаемых в рамках лекций.

4) При переходе на дистанционный режим обучения для создания электронных курсов, чтения лекций онлайн и проведения лабораторно- практических занятий используется информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете.

5) При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения обучающиеся должны выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к онлайн - занятиям, ответственно подходить к заданиям для самостоятельной работы.

#### **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

№ п/п	Источник
1	Лебеденко, Ю.И. Биометрические системы безопасности / Ю.И. Лебеденко .— Тула : Издательство ТулГУ, 2012 .— 159 с. — ISBN 978-5-7679-2377-9 .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=134536">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=134536</a> >.

№ п/п	Источник
2	Голубинский, Андрей Николаевич. Математические модели речевых сигналов для верификации и идентификации личности по голосу : монография / А.Н. Голубинский, О.М. Булгаков .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010 .— 363 с. : ил. — Библиогр.: с.343-363.
3	Методы обработки и распознавания изображений лиц в задачах биометрии / Г.А. Кухарев [и др.] ; [под ред. М.В. Хитрова] .— Санкт-Петербург : Политехника, 2013 .— 387, [4] с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 374-386
4	Структурное распознавание образов : учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж. гос. ун-т; сост. Н.М. Новикова .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008 .— 28 с. : ил .— Библиогр.: с.28 .— <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-204.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-204.pdf</a> >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Руководство по биометрии = Guide to biometrics / Р.М. Болл [и др.] ; пер. с англ. Н.Е. Агаповой .— М. : Техносфера, 2007 .— 367 с. : ил., табл. — (Мир цифровой обработки) .— Библиогр.: с. 352 - 367
2	Голубинский, Андрей Николаевич. Математические модели речевых сигналов для верификации и идентификации личности по голосу : монография / А.Н. Голубинский, О.М. Булгаков .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010 .— 363 с. : ил. — Библиогр.: с.343-363.
3	Лакин, Георгий Филиппович. Биометрия : учебное пособие для студ. биол. спец. вузов / Г.Ф. Лакин .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 1980 .— 291,[3]с. : ил.,табл.
4	Кухарев, Георгий Александрович. Биометрические системы : Методы и средства идентификации личности человека / Г.А. Кухарев .— СПб. : Политехника, 2001 .— 239,[1] с. : ил .— Библиогр.: с. 234-238

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	<i>Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. - (<a href="http://www.lib.vsu.ru/">http // www.lib.vsu.ru/</a>).</i>
2	<i>Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».- (<a href="https://edu.vsu.ru/">https://edu.vsu.ru/</a>)</i>
3	«Университетская библиотека online» - Контракт № 3010-07/33-19 от 11.11.2019 «Консультант студента» - Контракт № 3010-07/34-19 от 11.11.2019 ЭБС «Лань» - Договор 3010-04/05-20 от 26.02.2020 «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) - Договор ДС-208 от 01.02.2018 ЭБС «Юрайт» - Договор № 43/8 от 10.02.2020



## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Лебеденко, Ю.И. Биометрические системы безопасности / Ю.И. Лебеденко .— Тула : Издательство ТулГУ, 2012 .— 159 с. — ISBN 978-5-7679-2377-9 .— <URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=134536>.
2	Голубинский, Андрей Николаевич. Математические модели речевых сигналов для верификации и идентификации личности по голосу : монография / А.Н. Голубинский, О.М. Булгаков .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010 .— 363 с. : ил. — Библиогр.: с.343-363.
3	Методы обработки и распознавания изображений лиц в задачах биометрии / Г.А. Кухарев [и др.] ; [под ред. М.В. Хитрова] .— Санкт-Петербург : Политехника, 2013 .— 387, [4] с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 374-386

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Для реализации учебного процесса используются:

ПО Microsoft в рамках подписки "Imagine/Azure Dev Tools for Teaching", договор №3010-16/96-18 от 29 декабря 2018г. ПО MATLAB Classroom ver. 7.0, 10 конкурентных бессрочных лицензий на каждый, компоненты: Matlab, Simulink, Stateflow, 1 тулбокс, N 21127/VRN3 от 30.09.2011 (за счет проекта ЕК TEMPUS/ERAMIS). ПО Матлаб в рамках подписки "Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ - MathWorks, Headcount - 25 ": лицензия до 31.01.2022, сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19. При проведении занятий в дистанционном режиме обучения используются технические и информационные ресурсы Образовательного портала "Электронный университет ВГУ (<https://edu.vsu.ru>), базирующегося на системе дистанционного обучения Moodle, развернутой в университете, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

1) Мультимедийная лекционная аудитория (корп.1а, ауд. № 497) - ПК-Intel-i3, рабочее место преподавателя: проектор, видеокоммутатор, микрофон, аудиосистема, специализированная мебель: доски меловые 2 шт., столы 60 шт., лавки 30 шт., стулья 64 шт.; выход в Интернет, доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям.

2) Компьютерный класс (корп. 1б, ауд. № 316п) - ПК-Intel-Core2 - 30 шт., рабочее место преподавателя: проектор, видеокоммутатор, специализированная мебель: доска маркерная 1 шт., доска интерактивная 1 шт., столы 32 шт., стулья 64 шт.; доступ к фондам учебно-методической документации и электронным изданиям, доступ к электронным библиотечным системам, выход в Интернет.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	Разделы 1 Классификация и основные характеристики биометрических средств идентификации личности Раздел 2-3 Особенности реализации статических методов биометрического контроля Раздел 4 Биометрические технологии будущего Разделы 5 Системы идентификации личности	ПК-1	ПК-1.2	Контрольная работа по соответствующим разделам или тест Лабораторные работы 1-4
2	Разделы 1 Классификация и основные характеристики биометрических средств идентификации личности Раздел 2-3 Особенности реализации статических методов биометрического контроля Раздел 4 Биометрические технологии будущего Разделы 5 Системы идентификации личности	ПК-1	ПК-1.3	Контрольная работа по соответствующим разделам или тест Лабораторные работы 1-4

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет с оценкой, Контрольная работа

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов, лабораторная работа

## **20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

### **20.1 Текущий контроль успеваемости**

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа) и письменных работ (контрольные, лабораторные работы). При оценивании могут использоваться количественные или качественные шкалы оценок.

*Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:*

*Устный опрос ; Контрольная работа по теоретической части курса; Лабораторные работы.*

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценки
-------	----------------------------------	---	-----------------

1	2	3	4
1	Устный опрос	Вопросы по темам/разделам дисциплины	Правильный ответ – зачтено, неправильный или принципиально неточный ответ - не зачтено
2	Контрольная работа по разделам дисциплины	Теоретические вопросы по темам/разделам дисциплины	Шкала оценивания соответствует приведенной в разделе 19.2
3	Лабораторная работа	Содержит 4 лабораторных задания.	При успешно выполнении работы ставится оценка зачтено, в противном случае ставится оценка не зачтено
4	КИМ промежуточной аттестации	Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает 1 вопрос для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.	Шкалы оценивания приведены в разделе 19.2

### **Лабораторная работа №1**

**Цель работы:** практическое изучение методов анализа биометрических параметров, формирование вектора биометрических параметров.

1. Реализовать программу выполняющую аутентификацию пользователя на основе измерения близости образа к биометрическому эталону мерой Хэмминга.

**Форма контроля:** отчёт в электронном виде

**Количество отведённых аудиторных часов:** 4

#### **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация может включать в себя проверку теоретических вопросов, а также, при необходимости (в случае не выполнения в течение семестра), проверку выполнения установленного перечня лабораторных заданий, позволяющих оценить уровень полученных знаний

и/или практическое (ие) задание(я), позволяющее (ие) оценить степень сформированности умений и навыков.

Для оценки теоретических знаний используется перечень контрольно-измерительных материалов. Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает два задания - вопросов для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции. При оценивании используется количественная шкала. Критерии оценивания представлены ниже.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие содержательные показатели (формулируется с учетом конкретных требований дисциплины):

1. знание теоретических основ учебного материала, основных определений, понятий и используемой терминологии;
2. умение проводить обоснование и представление основных теоретических и практических результатов;
3. умение связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, в том числе, собственными, умение выявлять и анализировать основные закономерности, полученные, в

том числе, в ходе выполнения лабораторно-практических заданий;

4. умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу;
5. владение навыками программирования и экспериментирования рамках выполняемых лабораторных заданий.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям.

*При сдаче зачета (нужное выбрать)*

«зачтено» - 3-5 баллов

«не зачтено» - 2 балла.

### **Примерный перечень вопросов к зачету**

№	Вопросы к итоговой аттестации (зачет с оценкой)
1	Классификация современных биометрических средств идентификации.
2	Сравнение методов биометрической идентификации.
3	Современные биометрические средства защиты информации.
4	Технические характеристики некоторых биометрических систем
5	Идентификация по рисунку папиллярных линий.
6	Идентификация по радужной оболочке глаз.
7	Идентификация по капиллярам сетчатки глаз.
8	Идентификация по геометрии и тепловому изображению лица.
9	Идентификация по геометрии кисти руки
10	Идентификация по почерку и динамике подписи.
11	Идентификация по голосу и особенностям речи.
12	Идентификация по ритму работы на клавиатуре.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой технологий обработки и защиты информации

\_\_\_\_\_ А.А. Сирота  
\_\_.\_.2023

Направление подготовки / специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии

Дисциплина Б1.В.07 Биометрические методы идентификации личности

Форма обучения Очное

Вид контроля Зачет с оценкой

Вид аттестации Промежуточная

**Контрольно-измерительный материал № 1**

1. Классификация современных биометрических средств идентификации

Преподаватель \_\_\_\_\_ Е.Ю. Митрофанова