

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ МЕДИЦИНСКИХ СИСТЕМ

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3/2

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП	
8	3	108	24	0	24		33	0	Э
Итого	3	108	24	0	24	12	33	0	

АННОТАЦИЯ

основные виды и методы обработки, описания и классификации изображений и приобретение навыков конструирования систем обработки и распознавания изображений для решения конкретных задач.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Распознавания образов являются ознакомление студентов с основными видами и методами обработки, описания и классификации изображений и приобретение навыков конструирования систем обработки и распознавания изображений для решения конкретных задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Распознавание образов» является одной из базовых специализаций «Компьютерных медицинских систем»

Дисциплина рассматривает изображения с точки зрения их восприятия, структуры, анализа, использования в системах распознавания.

Студентам необходимо иметь предварительную подготовку в рамках курсов по теории вероятностей и математической статистике, информатике и электронике, системам обработки изображений в медицине часть 1, цифровой обработке сигналов

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Проведение медико-биологических экспериментов с использованием	Новые биомедицинские материалы и технологии,	ПК-2 [1] - Способен к подготовке и анализу экспериментальных данных, составление	3-ПК-2[1] - Знать подготовку и анализ экспериментальных данных, составление

наноматериалов; обработка результатов исследования с применением современных технологий; анализ экспериментальных данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных исследований; оценка эффективности применения биотехнических систем и технологий; проведение литературного и патентного поиска инновационных методов получения наноматериалов для биомедицинских применений.	связанные с наноматериалами и нанотехнологиями	отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014	отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику; У-ПК-2[1] - Уметь составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику; В-ПК-2[1] - Владеть подготовкой и анализом экспериментальных данных
		ПК-3 [1] - Способен к составлению разделов медико-технических требований на разработку биотехнических систем <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014	
проектно-конструкторский			
проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов биомедицинской и экологической техники; сбор и анализ исходных данных для расчета	приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения, автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации, биотехнические	ПК-2.2 [1] - способен к разработке высокотехнологичных систем для медицинской и технической диагностики <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.014	З-ПК-2.2[1] - Знать принципы исследований и разработки новых способов функционирования высокотехнологичных систем для медицинской и технической диагностики ;

и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники; расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере биотехнических систем и технологий; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор, биотехнические системы обеспечения жизнедеятельности человека и поддержки процессов жизнедеятельности других биологических объектов.		У-ПК-2.2[1] - Уметь выбирать методы проектирования инновационных высокотехнологичных систем ; В-ПК-2.2[1] - Владеть методами разработки технической документации на проектируемые высокотехнологичные системы для медицинской и технической диагностики
--	--	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия (B31)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин «Введение в специальность», «Основы и применение синхротронного излучения», «Физика биологического действия радиации» и всех видов практик – ознакомительной, научно-исследовательской, педагогической, преддипломной для: - формирования культуры работы с патогенами, обеспечивающей безопасность и не распространение, приборами дозиметрического контроля, радиационной и экологической безопасности посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий по вопросам биобезопасности 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Медицинские установки и детекторы излучений", "Рентгеновская компьютерная томография", "Основы МРТ", "Основы ПЭТ", "Основы интроскопии", "Радиационная физика", "Дозиметрическое планирование лучевой терапии", "Магнитно-резонансная томография", "Позитрон-эмиссионная томография", "Ядерная медицина", "Физика радиоизотопной медицины" и всех видов практик для: - формирования культуры радиационной безопасности, в том числе при получении практических навыков посредством тематического акцентирования в содержании

		дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с терапевтическим и диагностическим оборудованием. 3.Использование воспитательного потенциала дисциплин «Проектирование компьютерных медицинских систем»; «Системы обработки изображений в медицине»; «Анализ экспериментальных данных»; «Искусственный интеллект в медицине» для - формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий через обсуждение на еженедельном семинаре в научном коллективе. 5.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин и всех видов практик для: - формирования этических основ проведения экспериментов с использованием лабораторных животных посредством обсуждения техники безопасной работы с высокотехнологичным экспериментальным оборудованием, высокопроизводительной вычислительной техникой и с живыми системами.
--	--	---

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>8 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-2			10	КИ-2	3-ПК-2, У-ПК-2,

							В-ПК-2, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2
2	Часть 2	3-8			25	КИ-8	3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
3	Часть 3	9-15			25	КИ-15	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		24/0/24		60		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				40	Э	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-3, У-ПК-3,

							В-ПК-3
--	--	--	--	--	--	--	--------

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>8 Семестр</i>	24	0	24
1-2	Часть 1	4		4
1 - 2	Архитектура систем распознавания. Роль систем распознавания в медицине и других областях. Методы распознавания. Статистические методы. Закон распределения. Плотность распределения. Гистограммы частот.	Всего аудиторных часов		
		4		4
		Онлайн		
3-8	Часть 2	10		12
3 - 8	Классификация изображений. Дискриминантный анализ. Понятие дискриминантной функции. Линейный дискриминант Фишера. Нелинейный дискриминантный анализ. Метод потенциальных функций.	Всего аудиторных часов		
		10		12
		Онлайн		
9-15	Часть 3	10		8
9 - 15	Нейросетевые методы классификации Общие сведения о нейронных сетях. Искусственный нейрон. Веса и смещения. Виды передаточных функций. Архитектура нейронной сети. Рекуррентные сети и сети прямого распространения. Элементарный персептрон. Проблема «исключающего или». Многослойный персептрон. Теорема Розенблатта. Линейный персептронный классификатор. Сеть Хэмминга. MAXNET: рекуррентная и прямого распространения. Примеры.	Всего аудиторных часов		
		10		8
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы

Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Мультимедийные презентации.
- Демонстрации работы систем распознавания изображений в составе высокотехнологичного программно-аппаратного комплекса онкологической диагностики АТЛАНТ.
- Программно-аппаратное обеспечение комплекса АТЛАНТ.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-2	З-ПК-2	Э, КИ-2, КИ-15
	У-ПК-2	Э, КИ-2, КИ-15
	В-ПК-2	Э, КИ-2, КИ-15
ПК-2.2	З-ПК-2.2	Э, КИ-2, КИ-15
	У-ПК-2.2	Э, КИ-2
	В-ПК-2.2	Э, КИ-2, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3	Э, КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал,

			исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Б12 Алгоритмизация задач и структурирование программ : практическое пособие по программированию на языке Object Pascal в среде Delphi по программе учебного курса "Информатика" для бакалавриата, Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
2. ЭИ Б12 Алгоритмизация задач и структурирование программ : практическое пособие по программированию на языке Object Pascal в среде Delphi по программе учебного курса "Информатика" для бакалавриата, Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
3. ЭИ К59 Примеры решения задач математического моделирования : учебно-методическое пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2014

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 519 K59 Примеры решения задач математического моделирования : учебно-методическое пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
2. 517 Б82 Обработка цифровых сигналов и изображений с помощью вейвлетов : тексты лекций, Н. А. Борисенко, В. А. Нечитайло, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
3. 004 М71 Лабораторный практикум по курсу "Введение в теорию нейронных сетей" : , О. А. Мишулина, А. Г. Трофимов, М. В. Щербинина, Москва: МИФИ, 2007

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

проверка знаний:

промежуточная – семестровый контроль

итоговая – зачет

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

проверка знаний:

промежуточная – семестровый контроль

итоговая – зачет

Автор(ы):

Никитаев Валентин Григорьевич, д.т.н., профессор