МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«11» _____12_____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАБОРЫ БИОМЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ В ЗАДАЧАХ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **09.04.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Искусственный интеллект в биомедицинских системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**
Кафедра: **комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	8	8	часов
Лабораторные занятия	20	20	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	12	12	часов
Самостоятельная работа	116	116	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УРиМД
Дата подписания: 11.12.2024
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 82612

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Обучить студентов использовать наборы биомедицинских данных для решения задач машинного обучения в медицине.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить использование различных форматов биомедицинских данных, включая табличные данные, медицинские изображения и другие форматы, для решения задач машинного обучения в медицине.
2. Изучить методы предобработки данных, такие как нормализация, фильтрация и трансформация, для подготовки данных к анализу.
3. Изучить методы машинного обучения для анализа обработанных данных и решения медицинских задач, таких как диагностика, прогнозирование и оценка эффективности лечения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль профессиональной подготовки (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.02.
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		
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает теоретические и методологические основы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать перечень основных этапов жизненного цикла проекта их основных принципов
	УК-2.2. Умеет разрабатывать и реализовывать проекты	Уметь разрабатывать и реализовывать проекты на примере отдельных практических задач
	УК-2.3. Владеет навыками работы в области проектной деятельности и реализации проектов	Владеть навыками работы в области проектной деятельности и реализации проектов на примере реализации комплексных проектов
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 82612

ПК-1. Способен анализировать и применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для задач анализа биомедицинских данных;	ПК-1.1. Знает этические и правовые особенности применения методов искусственного интеллекта в медицине: обработка конфиденциальной информации в биомедицинских системах, Системный анонимизация программист. персональных данных, оформление заявок клинических исследований	Знать перечень документов, описывающих этические и правовые особенности применения методов искусственного интеллекта в медицине
	ПК-1.2. Знает основные принципы и методы сегментации и детектирования объектов при обработке медицинских изображений и способен применять их на практике	Знать перечень основных моделей сегментации и детектирования объектов при обработке медицинских изображений, их основные параметры и методы настройки
	ПК-1.3. Умеет применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа биомедицинских данных в различных контекстах: биомедицинские технологии, медицинская реабилитация и медицинская диагностика	Уметь применять основные модели, основанные на методах искусственного интеллекта и машинного обучения, используемых для анализа биомедицинских данных в различных контекстах: биомедицинские технологии, медицинская реабилитация и медицинская диагностика
	ПК-1.4. Владеет навыками работы с наборами биомедицинских данных: подготовка данных, выбор подходящих моделей и алгоритмов, оценка и интерпретация результатов	Владеть практическими навыками работы с открытыми наборами биомедицинских данных, принципами работы с ними: подготовка данных, выбор подходящих моделей и алгоритмов, оценка и интерпретация результатов
	ПК-1.5. Владеет навыками разработки и применения моделей искусственного интеллекта для решения конкретных задач в области биомедицины: предсказание, классификация, кластеризация и регрессия	Владеть методами, позволяющими решать основные разновидности задач машинного обучения: предсказание, классификация, кластеризация и регрессия
	ПК-1.6. Владеет знаниями методов искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа биомедицинских данных: классификация, регрессия, кластеризация, уменьшение размерности, сегментация и детектирование объектов на медицинских изображениях	Владеть методами искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа биомедицинских данных: классификация, регрессия, кластеризация, уменьшение размерности, сегментация и детектирование объектов на медицинских изображениях, их основные параметры и методы настройки

Согласована на портале № 82612

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

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
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	28
Лекционные занятия	8	8
Лабораторные занятия	20	20
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	116	116
Подготовка к зачету	24	24
Подготовка к тестированию	56	56
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	36	36
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	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Типы используемых биомедицинских данных, их особенности и методы обработки.	2	4	32	38	ПК-1, УК-2
2 Модель для будущего прогнозирования результата на основе данных.	2	8	32	42	ПК-1, УК-2
3 Модель машинного обучения для классификации биомедицинских данных.	2	-	20	22	ПК-1, УК-2
4 Управление большими объемами биомедицинских данных с использованием технологий искусственного интеллекта.	2	8	32	42	ПК-1, УК-2
Итого за семестр	8	20	116	144	
Итого	8	20	116	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

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

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

Согласована на портале № 82612

1 семестр			
1 Типы используемых биомедицинских данных, их особенности и методы обработки.	Прогресс в искусственном интеллекте (современные средства обработки данных). Характеристики и особенности данных, источники данных, из чего состоят наборы данных (примеры), базовые задачи машинного обучения (регрессия, классификация, кластеризация).	2	ПК-1, УК-2
	Итого	2	
2 Модель для будущего прогнозирования результата на основе данных.	Все этапы для прогнозирования: сбор данных, обработка, выбор важных признаков (рассмотрение графиков по признакам, корреляция), прогнозирование. Подробный разбор применения регрессии для прогнозирования.	2	ПК-1, УК-2
	Итого	2	
3 Модель машинного обучения для классификации биомедицинских данных.	Обработка различных видов данных и разбиение их на классы. Методы, которые применяются для классификации (также более подробное рассмотрение кластеризации). Примеры наборов данных для решения различных задач, оценка точности. Подробный разбор компьютерного зрения.	2	ПК-1, УК-2
	Итого	2	
4 Управление большими объемами биомедицинских данных с использованием технологий искусственного интеллекта.	Управление и получение большого объема данных. Проблемы обработки больших объемов данных в медицине.	2	ПК-1, УК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			

Согласована на портале № 82612

1 Типы используемых биомедицинских данных, их особенности и методы обработки.	Предварительная обработка данных для эффективного обучения нейронных систем и их анализ.	4	ПК-1, УК-2
	Итого	4	
2 Модель для будущего прогнозирования результата на основе данных.	Отбор признаков для эффективного прогнозирования исходов лечения пациентов.	4	ПК-1, УК-2
	Работа с различными алгоритмами машинного обучения в сфере прогнозирования.	4	ПК-1, УК-2
	Итого	8	
4 Управление большими объемами биомедицинских данных с использованием технологий искусственного интеллекта.	Сравнение архитектур сверточных нейронных сетей для классификации маммографических изображений.	4	ПК-1, УК-2
	Работа с большими объемами данных в сфере диагностики и прогнозировании заболеваний.	4	ПК-1, УК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		20	
Итого		20	

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
1 семестр				
1 Типы используемых биомедицинских данных, их особенности и методы обработки.	Подготовка к зачету	6	ПК-1, УК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	14	ПК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ПК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Итого	32		
2 Модель для будущего прогнозирования результата на основе данных.	Подготовка к зачету	6	ПК-1, УК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	14	ПК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ПК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Итого	32		

Согласована на портале № 82612

3 Модель машинного обучения для классификации биомедицинских данных.	Подготовка к зачету	6	ПК-1, УК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	14	ПК-1, УК-2	Тестирование
	Итого	20		
4 Управление большими объемами биомедицинских данных с использованием технологий искусственного интеллекта.	Подготовка к зачету	6	ПК-1, УК-2	Зачёт
	Подготовка к тестированию	14	ПК-1, УК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ПК-1, УК-2	Лабораторная работа
	Итого	32		
Итого за семестр		116		
Итого		116		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

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

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

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование
УК-2	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование

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
1 семестр				
Зачёт	0	0	30	30
Лабораторная работа	12	12	12	36
Тестирование	10	10	14	34
Итого максимум за период	22	22	56	100
Нарастающим итогом	22	44	100	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

Согласована на портале № 82612

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)
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. Федотов, А. А. Введение в цифровую обработку биомедицинских изображений : учебное пособие / А. А. Федотов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 108 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206105.

2. Булаев, М. П. Нейронные сети для адаптивной обработки данных : учебное пособие / М. П. Булаев, А. Н. Кабанов, И. С. Маркова. — Рязань : РГРТУ, 2012. — 64 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168099.

7.2. Дополнительная литература

1. Моделирование и оптимизация объектов и процессов: Учебное пособие / Г. В. Смирнов - 2016. 216 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6495.

2. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 216 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/364517.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. НАБОРЫ БИОМЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ В ЗАДАЧАХ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ: Методические указания к лабораторным работам / С. А. Давыденко, Е. Ю. Костюченко - 2024. 111 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/11083.

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.

Согласована на портале № 82612

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

7.4. Электронный курс по дисциплине

1. Давыденко С. А., Костюченко Е. Ю. НАБОРЫ БИОМЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ В ЗАДАЧАХ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ [Электронный ресурс]: электронный курс / С. А. Давыденко, Е. Ю. Костюченко. – Томск: ТУСУР, ФБ, 2024. Режим доступа: https://sdo.tusur.ru/course/view.php?id=19215 .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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 лабораторных работ

Лаборатория Центра НТИ "Сенсорика": учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 414 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- ТВ панель 75";
- PTZ камера;
- Микрофонный блок;
- Саундбар;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Microsoft Windows 10;

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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

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

Перечень программного обеспечения:

Согласована на портале № 82612

- 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 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 Типы используемых биомедицинских данных, их особенности и методы обработки.	ПК-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Модель для будущего прогнозирования результата на основе данных.	ПК-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Модель машинного обучения для классификации биомедицинских данных.	ПК-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 82612

4 Управление большими объемами биомедицинских данных с использованием технологий искусственного интеллекта.	ПК-1, УК-2	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

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

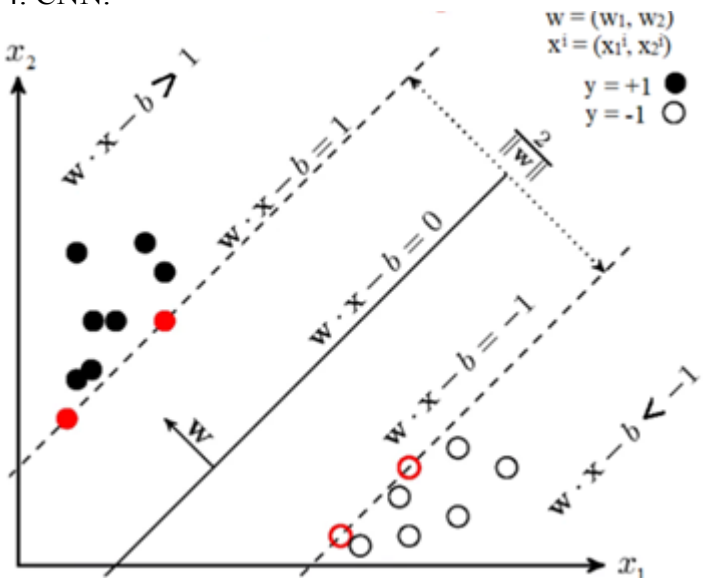
Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной 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.

Согласована на портале № 82612

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. Восстановите пробел. [] – это совокупность данных, представленных в машиночитаемом формате и описывающих те или иные процессы, явления или предметную область.
   1. Набор данных.
   2. Объем данных.
   3. Массив.
   4. Абстрактные данные.
2. Что такое неструктурированные данные?
   1. Данные, к которым в принципе неприменимо понятие структуры.
   2. Любые данные из категории BigData.
   3. Информация, в которой отсутствует заданный формат или организация
   4. Данные, на основе которых строится структура базы данных.
3. Восстановите пробел. [] – это метод построения моделей, который основан на итеративном добавлении слабых моделей для улучшения предсказаний. Он относится к классу алгоритмов, называемых бустингом, которые строят несколько слабых моделей последовательно, чтобы создать сильную модель.
   1. Бэггинг.
   2. Стэккинг.
   3. Градиентный бустинг.
   4. Ансамблирование.
4. Какой метод классификации данных представлен на рисунке ниже?
   1. SVM.
   2. DT.
   3. ANN.
   4. CNN.

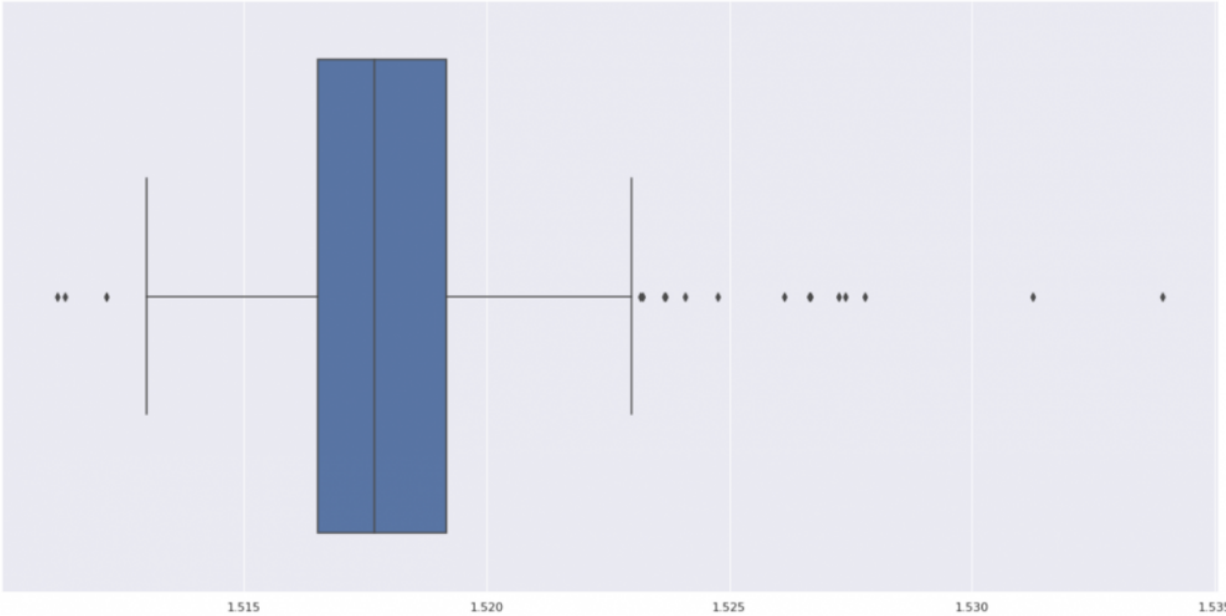


5. Выберите лишний критерий при определении Big Data.
   1. Объем.
   2. Скорость.

Согласована на портале № 82612

3. Ускорение.
4. Разнообразие.

6. Восстановите пропуск. [] – это библиотека или архив, содержащий данные для поддержки функций анализа и отчетности в исследованиях или бизнес-операциях. [] позволяет авторизованным пользователям легко и быстро получать доступ к данным, извлекать их и управлять ими с помощью поиска, запросов и других инструментов.
   1. Бизнес-аналитика.
   2. Математический пакет.
   3. Средство построения отчетов.
   4. Метод машинного обучения.
7. Какой метод визуализации данных представлен ниже?
   1. Лепестковая диаграмма.
   2. Усиковая диаграмма.
   3. Бочковая диаграмма.
   4. Диаграмма разброса.



8. Восстановите пропуск. [] – добавление дополнительной информации или контекста к данным, что может улучшить их ценность и полезность для моделей ИИ.
   1. Обогащение данных.
   2. Аугментация.
   3. Тиражирование данных.
   4. Расширение данных.
9. Соотнесите форматы данных с их описанием - CSV.
   1.Форматы файлов, используемые табличными редакторами. Ограниченно машиночитаемы и ограничены по объёму.
   2.Распространенный формат публикации данных популярных в веб-приложениях.
   3.Наиболее распространённый формат публикации табличных данных. Позволяет публиковать условно неограниченные объёмы данных, но слабо поддерживает их валидацию.
   4.Архивные форматы файлов, используемые как контейнеры для хранения других данных большого объёма.
10. Соотнесите примеры искусственного интеллекта с их видами - ImageNet.
    1. Диалоговый искусственный интеллект.
    2. Компьютерное зрение.
    3. Языковые модели.
    4. Глубокое обучение с подкреплением.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Типы используемых биомедицинских данных, их особенности и методы обработки.
2. Модель для будущего прогнозирования результата на основе данных.

Согласована на портале № 82612

3. Модель машинного обучения для классификации биомедицинских данных.
4. Управление большими объемами биомедицинских данных с использованием технологий искусственного интеллекта.
5. Применение регрессии для прогнозирования.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Предварительная обработка данных для эффективного обучения нейронных систем и их анализ.
2. Отбор признаков для эффективного прогнозирования исходов лечения пациентов.
3. Работа с различными алгоритмами машинного обучения в сфере прогнозирования.
4. Сравнение архитектур сверточных нейронных сетей для классификации маммографических изображений.
5. Работа с большими объемами данных в сфере диагностики и прогнозировании заболеваний.

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.

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

Согласована на портале № 82612

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.

Целями самостоятельной работы являются систематизация, расширение и закрепление теоретических знаний.

Самостоятельная работа студента по дисциплине «Нейронные сети в обработке изображений и текста» включает следующие виды активности:

1. Изучение тем теоретической части дисциплины, вынесенных для самостоятельной проработки.

2. Подготовка к лабораторным работам.

Изучение тем теоретической части дисциплины осуществляется на основе материала лекционных занятий. В рамках выполнения подготовки к лабораторным работам рекомендуется детально познакомиться с теоретическим материалом по темам лабораторных работ, а также с последовательностью действий выполнения лабораторных работ, указанных в методических указаниях

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
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;

Согласована на портале № 82612

– 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 № 82612

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 10 от «28» 11 2024 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
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.Ю. Якимук	Согласовано, 4ffdf265-fb78-4863-b293-f03438cb07cc
Доцент, каф. КИБЭВС	Е.Ю. Костюченко	Согласовано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463

РАЗРАБОТАНО:

Техник, каф. КИБЭВС	С.Д. Томилина	Разработано, 68ff69a4-1b20-4cbd-8e33-0e3060d40137
Младший научный сотрудник, каф. Научно-инжиниринговый центр "Интеллектуальные системы доверенного взаимодействия"	С.А. Давыденко	Разработано, 4d149132-f71e-4119-a948-6df2003b1900
Доцент, каф. КИБЭВС	Е.Ю. Костюченко	Разработано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463

Согласована на портале № 82612