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 учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Видеоинформационные технологии**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиотехнический факультет (РТФ)**
Кафедра: **Кафедра телевидения и управления (ТУ)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	16	16	часов
Самостоятельная работа	56	56	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 64336

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Представить основные методы искусственного интеллекта и показать математическую основу машинного обучения и обработки данных.

1.2. Задачи дисциплины

1. Рассмотреть основные понятия при оптимизации, дать классификацию эволюционных алгоритмов и освоить принципы их работы на примере генетических алгоритмов и эволюционных стратегий.

2. Ознакомиться с основными алгоритмами машинного обучения, освоить основы обработки данных, дать классификацию архитектур нейронных сетей и научиться формировать оптимальный алгоритм машинного обучения.

3. Рассмотреть подходы к построению интеллектуальных информационных систем, экспертных систем, изучить этапы создания экспертных систем и привести основные сведения о способах представления знаний в экспертных системах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.16.

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		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 64336

ПКР-3. Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований	ПКР-3.1. Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы видеокоммуникационного оборудования	Освоение основ сетевых технологий, нормативно-технической документации, требований технических регламентов, международных и национальных стандартов, соответствующих методам глобальной оптимизации, машинному обучению и нейронным сетям, а также экспертным системам и системам поддержки принятия решений
	ПКР-3.2. Умеет работать с программным обеспечением, используемым при обработке видеоинформации инфокоммуникационных систем и их составляющих	Умение работы с программным обеспечением, пригодным для оптимизации, применения машинного обучения и нейронных сетей, а также экспертных систем и систем поддержки принятия решений
	ПКР-3.3. Владеет навыками анализа оперативной информации о запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг видеосвязи, контроля их качества	Овладение навыками анализа оперативной информации в задачах оптимизации, машинного обучения и нейронных сетей, а также экспертных систем и систем поддержки принятия решений

Согласована на портале № 64336

ПКР-5. Способен осуществлять контроль использования и оценивать производительность сетевых устройств и программного обеспечения для коррекции производительности сетевой инфраструкткры инфокоммуникационной системы	ПКР-5.1. Знает общие принципы функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой видеосети; протоколы различных уровней модели взаимодействия открытых систем	Освоение общих принципов функционирования, архитектуры аппаратных, программных и программно-аппаратных средств и протоколов в задачах оптимизации, использования машинного обучения и нейронных сетей, а также экспертных систем и системам поддержки принятия решений
	ПКР-5.2. Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области видеокоммуникационных технологий	Умение использовать нормативно-техническую документацию при оптимизации, машинном обучении, а также использовании экспертных систем и систем поддержки принятия решений
	ПКР-5.3. Владеет навыками исследования влияния приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемых сетевых устройств видеокоммуникационных систем, фиксацию оценки готовности системы в специальном документе	Овладение навыками исследования влияния приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения в задачах оптимизации, использования машинного обучения и нейронных сетей, а также экспертных систем и системам поддержки принятия решений

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 3 зачетных единиц, 108 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
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	52	52
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	56	56
Подготовка к зачету с оценкой	12	12
Подготовка к контрольной работе	11	11
Подготовка к тестированию	9	9
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	8	8
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	8

Согласована на портале № 64336

Написание отчета по лабораторной работе	8	8
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

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	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр						
1 Глобальная оптимизация генетическим алгоритмом	4	4	4	14	26	ПКР-3, ПКР-5
2 Глобальная оптимизация эволюционными стратегиями	4	4	4	14	26	ПКР-3, ПКР-5
3 Обработка данных, машинное обучение и нейронные сети	5	5	4	14	28	ПКР-3, ПКР-5
4 Экспертные системы и системы поддержки принятия решений	5	5	4	14	28	ПКР-3, ПКР-5
Итого за семестр	18	18	16	56	108	
Итого	18	18	16	56	108	

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
7 семестр			
1 Глобальная оптимизация генетическим алгоритмом	Введение в оптимизацию генетическим алгоритмом. Области применения. Специфика работы.	4	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	4	
2 Глобальная оптимизация эволюционными стратегиями	Введение в оптимизацию эволюционными стратегиями. Области применения. Специфика работы.	4	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	4	
3 Обработка данных, машинное обучение и нейронные сети	Основные алгоритмы машинного обучения. Основы обработки данных. Классификация архитектур нейронных сетей.	5	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	5	

Согласована на портале № 64336

4 Экспертные системы и системы поддержки принятия решений	Архитектура экспертных систем. Этапы создания экспертных систем. Основные сведения о способах представления знаний в экспертных системах.	5	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	5	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

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
7 семестр			
1 Глобальная оптимизация генетическим алгоритмом	Реализация генетического алгоритма.	4	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	4	
2 Глобальная оптимизация эволюционными стратегиями	Реализация эволюционных стратегий.	4	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	4	
3 Обработка данных, машинное обучение и нейронные сети	Формирование оптимального алгоритма машинного обучения.	5	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	5	
4 Экспертные системы и системы поддержки принятия решений	Подходы к построению интеллектуальных информационных систем и экспертных систем.	5	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	5	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

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
7 семестр			
1 Глобальная оптимизация генетическим алгоритмом	Реализация генетического алгоритма.	4	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	4	
2 Глобальная оптимизация эволюционными стратегиями	Реализация эволюционных стратегий.	4	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	4	
3 Обработка данных, машинное обучение и нейронные сети	Формирование оптимального алгоритма машинного обучения.	4	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 64336

4 Экспертные системы и системы поддержки принятия решений	Подходы к построению интеллектуальных информационных систем и экспертных систем.	4	ПКР-3, ПКР-5
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

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
7 семестр				
1 Глобальная оптимизация генетическим алгоритмом	Подготовка к зачету с оценкой	3	ПКР-3, ПКР-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	2	ПКР-3, ПКР-5	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	3	ПКР-3, ПКР-5	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПКР-3, ПКР-5	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПКР-3, ПКР-5	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПКР-3, ПКР-5	Отчет по лабораторной работе
	Итого	14		

Согласована на портале № 64336

2 Глобальная оптимизация эволюционными стратегиями	Подготовка к зачету с оценкой	3	ПКР-3, ПКР-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-3, ПКР-5	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-3, ПКР-5	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПКР-3, ПКР-5	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПКР-3, ПКР-5	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПКР-3, ПКР-5	Отчет по лабораторной работе
	Итого	14		
3 Обработка данных, машинное обучение и нейронные сети	Подготовка к зачету с оценкой	3	ПКР-3, ПКР-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-3, ПКР-5	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-3, ПКР-5	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПКР-3, ПКР-5	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПКР-3, ПКР-5	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПКР-3, ПКР-5	Отчет по лабораторной работе
	Итого	14		

Согласована на портале № 64336

4 Экспертные системы и системы поддержки принятия решений	Подготовка к зачету с оценкой	3	ПКР-3, ПКР-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	3	ПКР-3, ПКР-5	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ПКР-3, ПКР-5	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПКР-3, ПКР-5	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПКР-3, ПКР-5	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПКР-3, ПКР-5	Отчет по лабораторной работе
	Итого	14		
Итого за семестр		56		
Итого		56		

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

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПКР-3	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию (семинару)
ПКР-5	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию (семинару)

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
7 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	25	25
Контрольная работа	5	5	5	15
Лабораторная работа	5	5	5	15

Согласована на портале № 64336

Тестирование	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Отчет по практическому занятию (семинару)	5	5	5	15
Итого максимум за период	25	25	50	100
Нарастающим итогом	25	50	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
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. Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы: Курс лекций / В. П. Денисов - 2019. 194 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8995.

2. Барский, А. Б. Нейросетевые методы оптимизации решений : учебное пособие / А. Б. Барский. — Санкт-Петербург : Интермедия, 2017. — 312 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/161354.

3. Кириллов, С. Н. Многокритериальный синтез сигналов и устройств обработки : учебное пособие / С. Н. Кириллов. — Рязань : РГРТУ, 2019. — 48 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168263.

7.2. Дополнительная литература

1. Алгоритмическое обеспечение подсистемы оптимизации технологического процесса производства изделий интегральной электроники : монография / И. Я. Львович, Я. Е. Львович, А. П. Преображенский [и др.]. — Воронеж : ВИВТ, 2016. — 156 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157483.

Согласована на портале № 64336

2. Львович, И. Я. Информационные технологии моделирования и оптимизации: краткая теория и приложения : монография / И. Я. Львович. — Воронеж : ВИВТ, 2016. — 444 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157484.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Кодирование и шифрование информации в радиоэлектронных системах передачи информации. Часть 1. Кодирование: Курс лекций, компьютерные лабораторные работы, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / А. М. Голиков - 2018. 333 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8844.

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

Лаборатория комплексных информационных технологий в управлении: 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; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 209 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска (трехэлементная);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Concept-II 12.0;

Согласована на портале № 64336

- Dev-C++ 5.11;
- Google Chrome;
- Microsoft Visual Studio 2010;
- Microsoft Windows XP;
- TALGAT2016;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория комплексных информационных технологий в управлении: 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; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 209 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска (трехэлементная);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Concept-II 12.0;
- Dev-C++ 5.11;
- Google Chrome;
- Microsoft Visual Studio 2010;
- Microsoft Windows XP;
- TALGAT2016;

8.4. 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, 201 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.

8.5. 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

Согласована на портале № 64336

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 Глобальная оптимизация генетическим алгоритмом	ПКР-3, ПКР-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 64336

2 Глобальная оптимизация эволюционными стратегиями	ПКР-3, ПКР-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Обработка данных, машинное обучение и нейронные сети	ПКР-3, ПКР-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
4 Экспертные системы и системы поддержки принятия решений	ПКР-3, ПКР-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по

Согласована на портале № 64336

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.
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.

Согласована на портале № 64336

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. Какая наука заложила основы ИИ, сформулировав предположение, что мозг в определенных отношениях напоминает машину и оперирует знаниями, закодированными на внутреннем языке?
   а. Философия
   б. Математика
   в. Неврология
   г. Кибернетика
2. Назовите самые ранние, наиболее известные и наиболее широко используемые эволюционные алгоритмы.
   а. Эволюционные стратегии
   б. Генетические алгоритмы
   в. Алгоритмы оценивания вероятностных распределений
   г. Культурные алгоритмы
3. Сложные программные комплексы, аккумулирующие знания специалистов в конкретных предметных областях и предназначенные для обеспечения высокоэффективного решения неформализованных задачи называются
   а. Коэффициенты мутации и кроссинговера
   б. Целевые функции
   в. Неформализованные задачи
   г. Экспертные системы
4. Процесс, в результате которого возникают новые комбинации генов называется
   а. Оптимизация
   б. Решение
   в. Рекомбинация
   г. Отбор
5. Непрерывная модель нейрона имитирует в первом приближении свойства биологического нейрона и не включает в себя:
   а. Набор синапсов или связей
   б. Набор начальных решений
   в. Сумматор
   г. Функцию активации
6. Какая процедура в генетическом алгоритме следует после скрещивания?
   а. Мутация
   б. Решение
   в. Формирование родительских пар
   г. Инициализация
7. Ковариационно-матричная адаптация является одной из вариаций
   а. Эволюционных стратегий
   б. Генетических алгоритмов
   в. Детерминированных методов
   г. Эталонных оптимизационных функций
8. Системы, которые интерпретируют ситуацию, меняющуюся с некоторым фиксированным интервалом времени, называются
   а. Квазистатические экспертные системы
   б. Статические экспертные системы
   в. Динамические экспертные системы
   г. Постоянные экспертные системы
9. Выберите наиболее распространенный язык программирования, предназначенный для

Согласована на портале № 64336

решения задач искусственного интеллекта.
а. Assembler
б. Verilog
в. РЕФАЛ
г. Лисп

10. К эвристическим моделям представления знаний в ИИ не относится
а. Сетевые
б. Фреймовые
в. На базе «человеческой» логики
г. Нейросетевые

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Эволюционные методы оптимизации (особенности, примеры).
2. Экспертные системы (определение, назначение).
3. Классификация экспертных систем.
4. Структура экспертной системы.
5. Этапы создания экспертных систем.
6. Термины и определения искусственного интеллекта.
7. Модели представления знаний в искусственном интеллекте.
8. Классификация знаний в искусственном интеллекте.
9. Применение, особенности и примеры нейросетевых методов обработки информации.
10. Классификация моделей нейронных систем.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Искусственный интеллект. Термины и понятия.
2. Глобальные методы оптимизации. Эволюционные алгоритмы.
3. Генетические алгоритмы, эволюционные стратегии. Основные понятия, использования, сходства и отличия.
4. Экспертные системы, их классификация и этапы создания.
5. Нейросетевые методы обработки информации, их особенности, применение, примеры.

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Реализация генетического алгоритма.
2. Реализация эволюционных стратегий.
3. Формирование оптимального алгоритма машинного обучения.
4. Подходы к построению интеллектуальных информационных систем и экспертных систем.

9.1.5. Темы практических занятий

1. Реализация генетического алгоритма.
2. Реализация эволюционных стратегий.
3. Формирование оптимального алгоритма машинного обучения.
4. Подходы к построению интеллектуальных информационных систем и экспертных систем.

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

Согласована на портале № 64336

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 9.2.

Таблица 9.2 – 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;

– 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.

Согласована на портале № 64336

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 № 64336

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ
протокол № 9 от «10» 12 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТУ	Т.Р. Газизов	Согласовано, dccabe2f-73cc-455a-90f8-2fcc230a841e
Заведующий обеспечивающей каф. ТУ	Т.Р. Газизов	Согласовано, dccabe2f-73cc-455a-90f8-2fcc230a841e
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ТУ	А.Н. Булдаков	Согласовано, d65c269c-f546-4509-b920-73aeef59fee4
Старший преподаватель, каф. ТУ	А.В. Бусыгина	Согласовано, 7d0bdef1-6f57-4269-9fbe-4beb03053805

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ТУ	А.О. Белоусов	Разработано, 44cfc0d1-5d0a-4278-aab5-4f04348418f4

Согласована на портале № 64336