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

ОСНОВЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Электронные технологии наземного и космического назначения**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
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	36	36	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	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 № 63030

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Познакомиться с системами и технологиями искусственного интеллекта, а также с возможностями и перспективами его применения в различных областях человеческой деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Рассмотреть основные понятия, связанные с искусственным интеллектом; изучить исторические аспекты и современное состояние систем искусственного интеллекта.
2. Изучить основные модели знаний, алгоритмы и методы извлечения знаний.
3. Познакомиться с инструментальными средствами разработки систем искусственного интеллекта.

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.02.15.
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		

Согласована на портале № 63030

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа	Знает методики сбора и обработки информации для решения поставленных задач с использованием технологий искусственного интеллекта, нейронных сетей, методов многомерного анализа данных
	УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	Умеет применять методики сбора и обработки информации для решения поставленных задач с использованием технологий искусственного интеллекта, нейронных сетей, методов многомерного анализа данных
	УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач	Владеет опытом применения методик сбора и обработки информации для решения поставленных задач с использованием технологий искусственного интеллекта, нейронных сетей, методов многомерного анализа данных
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 63030

ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1. Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, а также методы и средства обеспечения информационной безопасности	Знает принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с использованием технологий искусственного интеллекта, нейронных сетей, методов многомерного анализа данных
	ОПК-3.2. Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	Умеет работать с источниками информации и базами данных, а также решать задачи обработки данных с помощью современных программных средств на основе технологий искусственного интеллекта, нейронных сетей, методов многомерного анализа данных
	ОПК-3.3. Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате необходимой информации и обеспечения информационной безопасности при решении задач в области профессиональной деятельности	Владеет практическими навыками поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации при решении задач в области профессиональной деятельности с использованием технологий искусственного интеллекта, нейронных сетей, методов многомерного анализа данных
Профессиональные компетенции		
ПКР-1. Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПКР-1.1. Умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов.	Умеет строить математические и компьютерные модели технических устройств и технологических процессов с использованием технологий искусственного интеллекта, нейронных сетей, методов многомерного анализа данных
	ПКР-1.2. Владеет навыками компьютерного моделирования.	Владеет навыками компьютерного моделирования с использованием технологий искусственного интеллекта, нейронных сетей, многомерного анализа данных

Согласована на портале № 63030

ПКС-1. Способен организовывать исследования и разрабатывать планы создания электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления	ПКС-1.1. Знает стадии разработки электронных средств и систем	Знает современные подходы к решению слабоформализованных задач, методы представления знаний в интеллектуальных системах, технологии оперативного анализа данных, модели извлечения знаний, возможности аналитических инструментов, принципы построения и архитектуру интеллектуальных систем
	ПКС-1.2. Умеет организовывать исследования и разрабатывать планы создания электронных средств и систем согласно стадиям проектирования	Умеет проектировать базы знаний с использованием методов инженерии знаний, использовать методы анализа данных, интерпретировать результаты анализа данных, прогнозировать поведение сложных систем
	ПКС-1.3. Владеет навыками организации исследования и разработки планов создания электронных средств и систем согласно стадиям проектирования	Владеет навыками разработки экспертных систем, опытом применения нейронных сетей и эволюционных алгоритмов в прикладных областях, методами анализа данных

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	54	54
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Подготовка к тестированию	10	10
Подготовка к выступлению (докладу)	8	8
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	26	26
Подготовка к зачету	10	10
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

Согласована на портале № 63030

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Понятие искусственного интеллекта	2	8	12	22	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
2 Модели знаний	4	6	10	20	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
3 Алгоритмы вывода знаний	4	10	12	26	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
4 Методы извлечения знаний	4	4	8	16	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
5 Разработка интеллектуальных систем	4	8	12	24	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	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 Понятие искусственного интеллекта	Понятие. Интеллект. Искусственный интеллект. Экспертные системы. Нейронные сети.	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Итого	2	
2 Модели знаний	Данные и знания. Классификация знаний. Модели и типовые формы представления знаний	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Итого	4	
3 Алгоритмы вывода знаний	Четкий вывод. Классификация задач в пространстве состояний. Сведение исходной задачи к подзадачам. Методы решения логических задач	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Итого	4	
4 Методы извлечения знаний	Прямой перенос знаний эксперта. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Итого	4	
5 Разработка интеллектуальных систем	Инструменты анализа данных. Нейросетевые модели. Автоматическая классификация. Прогностические модели	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

Согласована на портале № 63030

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 Понятие искусственного интеллекта	Искусственный интеллект: история и современность (семинар)	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Введение в язык ПРОЛОГ. Простейшие программы	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Итого	8	
2 Модели знаний	Классификация знаний	6	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Итого	6	
3 Алгоритмы вывода знаний	Выводы в логике высказываний	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Выводы в логике предикатов, типы предикатов, решение типовых задач	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Выводы в продукционной модели, циклы и повторения	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Выводы в семантических сетях, сложные термы, списки	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Итого	10	
4 Методы извлечения знаний	Нечеткие знания	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Составные списки	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Итого	4	
5 Разработка интеллектуальных систем	Экспертные системы различных предметных областей (семинар)	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Классифицирующие системы	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

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

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Согласована на портале № 63030

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Понятие искусственного интеллекта	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Тестирование
	Подготовка к выступлению (докладу)	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Выступление (доклад) на занятии
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к зачету	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Зачёт
	Итого	12		
2 Модели знаний	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	6	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к зачету	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Зачёт
	Итого	10		
3 Алгоритмы вывода знаний	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	8	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к зачету	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Зачёт
	Итого	12		
4 Методы извлечения знаний	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к зачету	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Зачёт
	Итого	8		

Согласована на портале № 63030

5 Разработка интеллектуальных систем	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Тестирование
	Подготовка к выступлению (докладу)	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Выступление (доклад) на занятии
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	4	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к зачету	2	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Зачёт
	Итого	12		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

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.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт, Тестирование, Отчет по практическому занятию (семинару)
ПКР-1	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт, Тестирование, Отчет по практическому занятию (семинару)
ПКС-1	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт, Тестирование, Отчет по практическому занятию (семинару)
УК-1	+	+	+	Выступление (доклад) на занятии, Зачёт, Тестирование, 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				
Выступление (доклад) на занятии	10	0	10	20
Зачёт	0	0	0	0

Согласована на портале № 63030

Тестирование	10	10	15	35
Отчет по практическому занятию (семинару)	15	15	15	45
Итого максимум за период	35	25	40	100
Нарастающим итогом	35	60	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. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 256 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/485440.

2. Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие / Н. В. Замятин - 2018. 244 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7269.

7.2. Дополнительная литература

1. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 278 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490386.

2. Долгова, Е. В. Компьютерные нейросетевые технологии : учебное пособие / Е. В. Долгова, Д. С. Курушин. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 87 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/160788.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

Согласована на портале № 63030

1. Системы искусственного интеллекта: Методические указания для самостоятельной работы / Н. В. Замятин - 2018. 20 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7375.

2. Системы искусственного интеллекта: Методические указания к практическим занятиям / Н. В. Замятин - 2018. 17 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8660.

3. Интеллектуальные системы: Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ и заданий самостоятельной подготовки / Н. Ю. Истомина, А. А. Матолыгин - 2018. 100 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8208.

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 безопасности жизнедеятельности: 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; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Сканер HP SCANJET 3770 (A4 COLOR, PLAIN, 1200 DPI);
- Телевизор плазменный 51” (129 cv);
- Принтер лазерный HP LASER JET 1020. A4 (USB 2.0);
- Лазерный принтер HP LA-SER JET 1100;
- Робот для обучения программированию UND R3;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Согласована на портале № 63030

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;
- Apache OpenOffice 4;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Mathcad 13;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP;
- Opera;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 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.

8.4. 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

Согласована на портале № 63030

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Понятие искусственного интеллекта	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Выступление (доклад) на занятии	Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии
		Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Модели знаний	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Алгоритмы вывода знаний	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
4 Методы извлечения знаний	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
5 Разработка интеллектуальных систем	ОПК-3, ПКР-1, ПКС-1, УК-1	Выступление (доклад) на занятии	Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии
		Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по

Согласована на портале № 63030

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 № 63030

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. Что послужило моделью для искусственной нейронной сети?
   А) телефонная сеть
   Б) компьютерная сеть
   В) взаимодействие нервных клеток головного мозга
   Г) паутина
2. Кто признан лучшим игроком в шахматы?
   А) Михаил Ботвинник
   Б) Гарри Каспаров
   В) искусственный интеллект
   Г) Магнус Карлсен
3. Какую сеть считают частным случаем семантической сети?
   А) сеть из фреймов
   Б) электрическую сеть
   В) нейронную сеть
   Г) всемирную сеть
4. Чем является переменная применительно к искуственному интеллекту?
   А) данными
   Б) типом массивов
   В) типом термов
   Г) типом терминов
5. На каком вопросе построена философия искусственного интеллекта?
   А) Могут ли машины мечтать?
   Б) Могут ли машины мыслить?
   В) Могут ли машины двигаться?
   Г) Могут ли машины размножаться?
6. Как называется тест, который также называется «игрой в имитацию»?
   А) тест Джобса
   Б) тест Выготского
   В) тест Маслоу
   Г) тест Тьюринга
7. Против какой супер-ЭВМ играл Гарри Каспаров?
   А) Deep Blue
   Б) Blue Chess
   В) Chess Master
   Г) Blue Purple
8. По какому виду спорта проводится ежегодный турнир RoboCup?
   А) футбол
   Б) хоккей
   В) теннис
   Г) шахматы
9. В чём состоит проблематика машинного обучения?
   А) в необходимости круглосуточного присутствия специалиста
   Б) в самостоятельном получении знаний машиной
   В) в эффективном обучении школьников
   Г) в подготовке учителя для компьютерной системы
10. Как называется семейство языков программирования, разработанных для искусственного интеллекта?
    А) Лисп

Согласована на портале № 63030

Б) Липс
В) Лепс
Г) Лайтс

11. Что такое «карта Кохонена»?
    А) нейронная сеть
    Б) программа для искусственного интеллекта
    В) умная колонка
    Г) книга по искусственному интеллекту
12. Чем описывается искусственный нейрон?
    А) математической функцией
    Б) набором индексов
    В) словесными определениями
    Г) графической нотацией
13. Как назывался первый подход к искусственному интеллекту?
    А) трнсцендентный
    Б) логический
    В) цифровой
    Г) символьный
14. Какое имя было у первого англоговорящего робота-помощника?
    А) Мэри
    Б) Элизак
15. В чём состоит смысл Первого этического Закона робототехники?
    А) робот должен обучаться
    Б) робот всегда прав
    В) робот не может навредить людям
    Г) робот должен подчиняться людям
16. Кто предложил этические законы робототехники?
    А) Айзек Азимов
    Б) Алан Тьюринг
    В) Рей Брэдбери
    Г) Джорж Оруэлл
17. Какова основная задача искусственного нейрона?
    А) получить информацию
    Б) сохранить информацию
    В) передать информацию
    Г) создать информацию
18. Какую задачу решает факторный анализ?
    А) сокращение размерности пространства признаков
    Б) создание прогностической модели
    В) классификация объектов исследования
    Г) поиск закономерностей в данных
19. Какой метод многомерной статистики позволяет выделить естественные группы сходных между собой объектов?
    А) факторный анализ
    Б) регрессионный анализ
    В) кластерный анализ
    Г) дискриминантный анализ
20. Какой метод называют "классификация с учителем"?
    А) факторный анализ
    Б) регрессионный анализ
    В) кластерный анализ
    Г) дискриминантный анализ

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Понятие искуственного интеллекта
2. Экспертные системы
3. Данные и знания

Согласована на портале № 63030

4. Классификация знаний
5. Модели и типовые формы представления знаний
6. Алгоритмы четкого вывода знаний
7. Классификация задач в пространстве состояний
8. Сведение исходной задачи к подзадачам
9. Методы решения логических задач
10. Методы извлечения знаний
11. Прямой перенос знаний эксперта
12. Интеллектуальный анализ данных
13. Машинное обучение
14. Разработка интеллектуальных систем
15. Инструменты анализа данных
16. Нейросетевые модели
17. Автоматическая классификация
18. Прогностические модели

9.1.3. Примерный перечень тем для выступления (доклада) на занятии

1. Развитие систем искусственного интеллекта
2. Возможности и огранические искусственного интеллекта
3. Применение искуственного интеллекта в различных областях человеческой деятельности
4. Инструментальные средства разработки систем искусственного интеллекта
5. Нейронные сети в прикладных задачах

9.1.4. Темы практических занятий

1. Введение в язык ПРОЛОГ. Простейшие программы
2. Классификация знаний
3. Выводы в логике предикатов, типы предикатов, решение типовых задач
4. Выводы в продукционной модели, циклы и повторения
5. Выводы в семантических сетях, сложные термы, списки
6. Нечеткие знания
7. Составные списки
8. Классифицирующие системы

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.

Согласована на портале № 63030

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.

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.

Согласована на портале № 63030

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 № 63030

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 69 от «13» 11 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Доцент, каф. РЭТЭМ	В.С. Солдаткин	Согласовано, 20f9f21b-db84-4e42-8e40-98cd2ddd9cbe

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Разработано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745

Согласована на портале № 63030