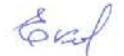


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Интеллектуальные системы

Направление подготовки/ специальность	09.04.01 Информатика и вычислительная техника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Разработка интернет-приложений		
Специализация	Разработка интернет-приложений		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель ОИТ		Шерстнев В.С.
Руководитель ООП		Кочегурова Е.А.
Преподаватель		Спицын В.Г.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Машинное обучение» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	И.ОПК (У)-2.1	Применяет знания современных интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач	ОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом программной реализации генетических алгоритмов
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять генетический алгоритм для решения задач оптимизации и аппроксимации
				ОПК(У)-2.131	Знает технологии искусственного интеллекта, основанные на генетических алгоритмах; этапы работы генетического алгоритма; способы кодирования информации и формирования популяций
ОПК(У)-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	И.ОПК (У)-3.2	Структурирует профессиональную информацию, оформляет и представляет ее в виде аналитических обзоров	ОПК(У)-3.2В1	Владеет способностью формализации интеллектуальных задач с помощью языков искусственного интеллекта; методами управления знаниями; методами научного поиска
ОПК(У)-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	И.ОПК (У)-4.1	Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований для решения профессиональных задач	ОПК(У)-4.131	Знает модели представления и методы обработки знаний, систем принятия решений
		И.ОПК (У)-4.2	Решает задачи моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики объектов профессиональной деятельности	ОПК(У)-4.2У1	Умеет разрабатывать математические модели процессов и объектов, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Применять глубокие естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области информатики и вычислительной техники.	И.ОПК (У)-2.1	Раздел 1. Введение в интеллектуальные системы. Модели представления знаний.	– Защита лабораторной работы – Тестирование
РД 2	Уметь проводить экспериментальные исследования по заданной методике и анализ результатов.	И.ОПК (У)-3.2	Раздел 2. Архитектура экспертных систем. Применение нечеткой логики в экспертных системах.	– Защита лабораторной работы – Тестирование – Опрос
РД 3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	И.ОПК (У)-4.1	Раздел 3. Генетический алгоритм.	– Защита лабораторной работы – Тестирование
РД 4	Уметь составлять научный отчет по выполненному заданию.	И.ОПК (У)-4.1	Раздел 4. Искусственные нейронные сети.	– Защита лабораторной работы – Тестирование – Опрос – Зачет
РД 5	Выполнять аналитический обзор научной литературы и существующих методов, алгоритмов и систем.	И.ОПК (У)-3.1		

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Коллоквиум	<i>Вопросы:</i> - Основное отличие классической нейронной сети (многослойный персептрон) от сверточной нейронной сети. - Какие виды функции активации нейронов вы знаете. - Принцип работы алгоритма Виолы-Джонса для классификации объектов на изображениях.
2.	Тестирование	<i>Вопросы:</i> Какой этап генетического алгоритма следует после создания исходной популяции: - скрещивание, - мутация, - селекция, - оценивание. Какой из алгоритмов является базовым для обучения нейронных сетей: - генетический алгоритм, - алгоритм обратного распространения ошибки, - алгоритм Левенберга-Марквардта, - алгоритм Виолы-Джонса.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Какой инструмент лежит в основе работы алгоритма Виолы-Джонса: • операция свертки, • операция Max pooling, • операция подвыборки, • Признаки Хаара.
3.	Защита лабораторной работы	<i>Вопросы:</i> 1. По какому принципу разрабатывалась структура нейронной сети. 2. Объясните выбор данной активационной функции. Почему не подходят другие функции ? 3. Объясните принцип работы алгоритма обратного распространения ошибки 4. Можно ли пренебречь этапом скрещивания или мутации в генетическом алгоритме ?
4.	Зачет	<i>Вопросы на зачет:</i> 1. Опишите принцип работы операции свертки и подвыборки в сверточных нейронных сетях. Основная цель данных операций ? 2. Объясните почему для обработки изображений применяются сверточные нейронные сети ? Каковы их преимущества перед классическими нейронными сетями ? 3. Опишите основные принципы работы алгоритма Adam. Каковы его оптимизационные свойства по сравнению с классическим алгоритмом обратного распространения ошибки.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Коллоквиум (max 16.)	– Письменный коллоквиум проводится по пройденному материалу. – Опрос содержит 4 вопроса – Каждый вопрос оценивается в 0,25 балла. – Опрос считается успешно выполненным при получении более 0,55 балла за каждый. <u>Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям:</u> 0,2 – студент полно и правильно отвечает на вопрос; 0,15 – студент неполно отвечает на вопрос, но не допускает ошибок; 0,1 – студент допускает отдельные существенные ошибки, но понимает суть вопроса и основные закономерности; 0,05 – студент излагает материал со значительными ошибками, демонстрирует слабое понимание сути вопроса; 0 – нет понимания материала.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
2.	Тестирование (max 2 б.)	– Письменное тестирование проводится после изучения теоретического материала и отработки на практических занятиях по каждой теме. – Тест содержит от 5-10 вопросов в тестовой форме – Вопрос на выбор из предложенных вариантов правильной информации оценивается в 0,2 балл, каждый вопрос, требующий выполнение расчетов, оценивается в 0,4 балла. – Тест считается успешно выполненным при получении более 1,1 балла за каждый. <u>Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям:</u> ✓ для вопросов на выбор из предложенных вариантов правильной информации 0,2 – выбран правильный ответ; 0 – выбран неправильный ответ. ✓ для вопросов требующих выполнения расчетов 0,4 – выбран правильный ответ; 0,2- выбран неправильный ответ, но представлены правильные расчеты или правильное обоснование ответа 0 – выбран неправильный ответ.

3.	Защита лабораторной работы (max 10б.)	– Защита лабораторной работы проводится на каждой конференц-неделе. – Отчет по лабораторной работе содержит информацию о результатах работы магистранта в ходе лабораторных работ в соответствии с заданием. – Для защиты лабораторной работы студент получает для ответа 3 вопроса, которые включают, знание теоретических основ применяемых в работе методов, правильность расчета показателей, значение рассчитанных показателей и их связь с финансовыми результатами деятельности предприятия – Отчет по лабораторной работе считается успешно защищенным при получении более 5,5 баллов. <u>Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям:</u> <table><tr><th>Вид вопроса</th><th colspan="3">Критерии оценки</th></tr><tr><td>Знание теории</td><td>3 б. – знает методы, понятия и основные закономерности, может уверенно и без ошибок обсуждать использованные методы</td><td>2 б. - знает методы, понятия и основные закономерности, может обсуждать использованные методы с помощью преподавателя</td><td>1 б. – затрудняется четко сформулировать методы, понятия и основные закономерности</td></tr><tr><td>Умение провести расчеты</td><td>3 б.– расчеты проведены правильно и полно, может продемонстрировать расчет итогового показателя при изменении исходных данных</td><td>2 б. – расчеты проведены правильно и полно, затрудняется продемонстрировать расчет итогового показателя при изменении исходных данных</td><td>1 б.– расчеты проведены с ошибками, но достаточно полно</td></tr><tr><td>Навыки оценки результатов</td><td>3 б.– понимает взаимосвязь между показателями, может дать качественную оценку влияния рассчитанных показателей на финансовое состояние предприятия и результаты деятельности</td><td>2 б.– понимает взаимосвязь между показателями, затрудняется охарактеризовать значение рассчитанных показателей</td><td>1 б.– затрудняется провести взаимосвязи между рассчитанными показателями</td></tr></table> Своевременность сдачи работы 1 б.	Вид вопроса	Критерии оценки			Знание теории	3 б. – знает методы, понятия и основные закономерности, может уверенно и без ошибок обсуждать использованные методы	2 б. - знает методы, понятия и основные закономерности, может обсуждать использованные методы с помощью преподавателя	1 б. – затрудняется четко сформулировать методы, понятия и основные закономерности	Умение провести расчеты	3 б.– расчеты проведены правильно и полно, может продемонстрировать расчет итогового показателя при изменении исходных данных	2 б. – расчеты проведены правильно и полно, затрудняется продемонстрировать расчет итогового показателя при изменении исходных данных	1 б.– расчеты проведены с ошибками, но достаточно полно	Навыки оценки результатов	3 б.– понимает взаимосвязь между показателями, может дать качественную оценку влияния рассчитанных показателей на финансовое состояние предприятия и результаты деятельности	2 б.– понимает взаимосвязь между показателями, затрудняется охарактеризовать значение рассчитанных показателей	1 б.– затрудняется провести взаимосвязи между рассчитанными показателями
Вид вопроса	Критерии оценки																	
Знание теории	3 б. – знает методы, понятия и основные закономерности, может уверенно и без ошибок обсуждать использованные методы	2 б. - знает методы, понятия и основные закономерности, может обсуждать использованные методы с помощью преподавателя	1 б. – затрудняется четко сформулировать методы, понятия и основные закономерности															
Умение провести расчеты	3 б.– расчеты проведены правильно и полно, может продемонстрировать расчет итогового показателя при изменении исходных данных	2 б. – расчеты проведены правильно и полно, затрудняется продемонстрировать расчет итогового показателя при изменении исходных данных	1 б.– расчеты проведены с ошибками, но достаточно полно															
Навыки оценки результатов	3 б.– понимает взаимосвязь между показателями, может дать качественную оценку влияния рассчитанных показателей на финансовое состояние предприятия и результаты деятельности	2 б.– понимает взаимосвязь между показателями, затрудняется охарактеризовать значение рассчитанных показателей	1 б.– затрудняется провести взаимосвязи между рассчитанными показателями															

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Интеллектуальные системы»</i> по направлению <i>09.04.01 Информатика и вычислительная техника</i>	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
				Лаб. занятия	24	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Всего ауд. работа	48	час.
	C	70 – 79 баллов		CPC	60	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		ИТОГО	108	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД1	Применять глубокие естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области информатики и вычислительной техники.
РД2	Уметь проводить экспериментальные исследования по заданной методике и анализ результатов.
РД3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.
РД4	Уметь составлять научный отчет по выполненному заданию.
РД5	Выполнять аналитический обзор научной литературы и существующих методов, алгоритмов и систем.

Оценочные мероприятия

Для дисциплин с формой контроля - зачет			
Оценочные мероприятия			Кол-во
Текущий контроль:			Баллы
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	4	40
ТК2	Защита отчета по практическому занятию	8	20
ТК3	Коллоквиум	2	40
	ИТОГО		100

Цели	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-4			Раздел 1. Введение в интеллектуальные системы. Модели представления знаний							
1		РД2	Лекция 1. Этапы создания искусственного интеллекта. Основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях. Модели представления знаний.	2	3			ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Лабораторная работа 1. Разработка экспертной системы на основе продукционных правил.	2	2	ТК1	5	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 1 ЭР 2	
2		РД2	Практические занятия. Модели представления знаний.	2	3	ТК2	2	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 2 ЭР 3	
			Лабораторная работа 1. Разработка экспертной системы на основе продукционных правил.	2	2	ТК1	5	ОСН 1 ОСН 3	ЭР 1 ЭР 3	
3		РД2	Практические занятия. Экспертные системы на основе продукционных правил.	2	3	ТК2	3	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 1 ЭР 2	
			Лабораторная работа 1. Защита отчёта по ЛБ 1.	2	2			ОСН 1 ОСН 2	ЭР 1 ЭР 2	
4-6			Раздел 2. Архитектура экспертных систем. Применение нечеткой логики в экспертных системах							
4		РД4	Лекция 2. Архитектура и технология разработки экспертных систем. Нечеткие множества. Применение нечеткой логики в экспертных системах.	2	3			ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1	ЭР 1 ЭР 2 ЭР 3	
			Лабораторная работа 2. Разработка экспертной системы на основе применения нечетких правил вывода.	2	2	ТК1	5	ОСН 2 ОСН 3 ДОП2	ЭР 1 ЭР 2	
5		РД4	Практические занятия. Архитектура экспертных систем.	2	3	ТК2	2	ОСН 1 ОСН 3 ДОП 1	ЭР 1 ЭР 3	
			Лабораторная работа 2. Разработка экспертной системы на основе применения нечетких правил вывода.	2	2	ТК1	5	ОСН 2 ОСН 3 ДОП2	ЭР 1 ЭР 2	
6		РД4	Практические занятия. Нечеткие правила вывода.	2	3	ТК2	3	ОСН 2 ОСН 3	ЭР 1 ЭР 2	
			Лабораторная работа 2. Защита отчёта по ЛБ 2.	2	2			ОСН 2 ОСН 3 ДОП2	ЭР 1 ЭР 2	
7-8			Раздел 3. Генетический алгоритм							
7		РД5	Лекция 3. Этапы работы генетического алгоритма. Кодирование информации и формирование популяции.	2	3			ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1 ЭР 2	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Оценивание популяции. Селекция. Скрещивание и формирование нового поколения. Мутация.							
			Лабораторная работа 3. Принятие решений на основе применения генетического алгоритма.	2	2	ТК1	5	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 2 ЭР 3	
8		РД5	Практические занятия. Этапы работы генетического алгоритма.	2	3	ТК2	2	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1 ЭР 2	
			Лабораторная работа 3. Принятие решений на основе применения генетического алгоритма.	2	2	ТК1	5	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1 ЭР 2	
9		РД5	Практические занятия. Настройка параметров генетического алгоритма.	2	3	ТК2	3	ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1 ЭР 2	
			Лабораторная работа 3. Защита отчёта по ЛБ 3.	2	2			ОСН 1 ДОП 1	ЭР 1 ЭР 2	
10		РД1 РД3	Конференц-неделя 1							
			Коллоквиум			ТК3	20	ОСН 1- ОСН 3 ДОП 1- ДОП 3	ЭР 1- ЭР 4	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	36	45		65			
11-13			Раздел 4. Искусственные нейронные сети							
11		РД6	Лекция 4. Понятие о нейросетевых системах. Биологические нейронные сети. Однослойный и многослойный персептрон. Обучение нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки.	2	3			ОСН 1 ДОП 3	ЭР 3 ЭР 4	
			Лабораторная работа 4. Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации.	2	2	ТК1	5	ОСН 1 ДОП 3	ЭР 1 ЭР 3	
12		РД6	Практические занятия. Пример работы и обучения нейронной сети.	2	3	ТК2	2	ОСН 1 ДОП 3	ЭР 2 ИР 3	
			Лабораторная работа 4. Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации.	2	2	ТК1	5	ОСН 1 ДОП 3	ЭР 3 ЭР 4	
13		РД6	Практические занятия. Алгоритм обратного	2	3	ТК2	3	ОСН 1	ЭР 2	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			распространения ошибки.					ДОП3	ЭР 3	
			Лабораторная работа 4. Защита отчёта по ЛБ 4.	2	2			ОСН 1 ДОП 3	ЭР 3 ЭР 4	
14		РД4 РД6	Конференц-неделя 2							
			Коллоквиум			ТКЗ	20	ОСН 1- ОСН 3 ДОП 1- ДОП 3	ЭР 1- ЭР 4	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				100			
			Зачёт							
			Общий объем работы по дисциплине	48	60		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Хайкин, Саймон. Нейронные сети : полный курс : пер. с англ. / С. Хайкин. — 2-е изд., испр.. — М. [и др.]: Вильямс, 2019. — 1103 с.
ОСН 2	Джонс, М. Т.. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 312 с.
ОСН 3	Спицын В.Г., Цой Ю.Р. Интеллектуальные системы: Учебное пособие. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 176 с.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. Москва: Изд-во Горячая линия-Телеком, 2017. — 496 с.
ДОП 2	Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ИР 1	Российская ассоциация искусственного интеллекта.	http://raai.org/
ИР 2	Российская ассоциация нейроинформатики	http://www.niisi.ru/iont/ni
ИР 3	Российская ассоциация нечетких систем и мягких вычислений.	http://ransmv.narod.ru/
ИР 4	Введение в моделирование знаний.	http://www.makhfi.com/KCM_intro.htm

	подход (AIMA-2), – М. [и др.]: Вильямс, 2015. – 1408 с.
ДОП 3	Тадеусевич Р. Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2011. – 408 с.

Составил


_____ (Спицын В.Г.)

« 09 » _____ 06 _____ 2020 г.

Согласовано

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения на правах кафедры


_____ / В.С. Шерстнев
подпись

« 09 » _____ 06 _____ 2020 г.