

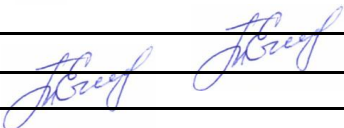
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2018 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Нейронные сети

Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Специализация	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Филиппас А. А.
Руководитель ООП		Мамонова Т. Е.
Преподаватель		Мамонова Т. Е.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Нейронные сети» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Нейронные сети	7	ПК(У)-5	Способен проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ПК(У)-5.33	Знать основные понятия искусственного интеллекта, информационных моделей знаний, программного обеспечения и современные системы моделирования мехатронных и робототехнических систем
				ПК(У)-5.У4	Уметь применять методы искусственного интеллекта и основные подходы системного программирования в области робототехники
				ПК(У)-5.В3	Владеть навыками построения систем управления с применением методов искусственного интеллекта и параллельных вычислений, опытом в применении технологий решения задач управления, связанных с использованием средств и методов искусственного интеллекта и системного программирования
		ПК(У)-6	Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем	ПК(У)-6.35	Знать основы формализации математических моделей мехатронных и робототехнических систем с использованием основных методов искусственного интеллекта
				ПК(У)-6.У5	Уметь проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
				ПК(У)-6.В5	Владеть навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять знания о наиболее значимых архитектурах классических нейросетевых моделей, алгоритмах обучения и способах применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач.	ПК(У)-5.33 ПК(У)-6.35	Раздел 1. Основные понятия теории нейронных сетей	Опрос. Реферат
РД-2	Уметь конструировать, обучать и применять нейронные сети для решения прикладных задач.	ПК(У)-5.У4 ПК(У)-5.В3	Раздел 2. Стандартные архитектуры нейронных сетей	Опрос. Защита отчетов по лабораторным работам
РД-3	Владеть навыками моделирования нейронных сетей	ПК(У)-6.У5	Раздел 3. Методы обучения нейронных сетей	Опрос. Защита отчетов по лабораторным работам
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях нейросетевых моделей	ПК(У)-5.33 ПК(У)-6.35 ПК(У)-6.В5	Раздел 4. Ассоциативные запоминающие нейронные сети	Опрос. Защита отчетов по лабораторным работам

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.	Опрос	1. Запишите математическую модель искусственного нейрона 2. Перечислите наиболее распространённые функции активации искусственного нейрона 3. Какие топологии искусственных нейронных сетей вы знаете. 4. Опишите правило Хэбба 5. Обучение с учителем 6. Использование сети Кохонена 7. В чём суть алгоритма обратного распространения ошибки. 8. Методы упрощения структуры нейронной сети. 9. В чём состоит задача многомерной визуализации.
2.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Нейронные сети в задачах распознавания образов. 2. Спайковые сети. 3. Рекуррентный перцептрон. 4. Ассоциативная память. 5. Data-Science и нейронные сети.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Нейронные сети и машинное зрение. 7. Нейронные сети для распознавания речи. 8. Нейронные сети для бизнеса. 9. Нейронная сеть для задачи кластеризации данных с выявлением заранее неизвестных классов-прототипов 10. Нейронная сеть для задачи сжатия информации 11. Нейронная сеть для задачи восстановления утраченных данных 12. Нейронная сеть для задачи оптимизации. 13. Нейронная сеть для задачи оптимального управления 14. Биологический и искусственный нейрон. 15. Основные функции активации нейронов. Преимущества нейронных сетей. 16. Сопоставление традиционных ЭВМ и нейрокомпьютеров. 17. Классификации нейронных сетей, области применения и решаемые задачи. 18. Основные направления развития нейрокомпьютинга. 19. Персептрон Розенблата. 20. Алгоритм обучения персептрона и правило Хебба. 21. Теорема о сходимости алгоритма обучения персептрона для линейноразделимых множеств. Проблема исключаящего «или». 22. Многослойный персептрон. Представление булевых функций. 23. Преодоление ограничения линейной разделимости и решение проблемы исключаящего «или». 24. Нейронные сети как универсальные аппроксиматоры. 25. Общая идея градиентных методов решения задач безусловной оптимизации. Метод наискорейшего спуска. 26. Алгоритм обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки алгоритма. Понятие паралича сети и причины его возникновения. 27. Проблема овражности поверхности функционала ошибки и её частичное преодоление с помощью введения момента (инерциальной поправки). 28. Эвристические приемы улучшения сходимости и качества градиентного обучения (нормализация, выбор функции активации, выбор начальных значений весов, порядок предъявления обучающих примеров, выбор величины шага, сокращение числа весов, выбивание из локальных минимумов, проблема переобучения и разделение выборки). 29. Методы упрощения структуры нейронной сети. Общие принципы обучения. 30. Исследование временных рядов на основе коррелограммы.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		31. Специфика прогнозирования финансовых временных рядов (выбор входных сигналов, метод искусственных примеров, выбор функционала ошибки и оценка величины капитала игрока).
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Что такое искусственный нейрон? 2. Веса и связи. 3. Метод обратного распространения ошибок. 4. Функция активации. 5. Принцип построения многослойной сети. Входной и выходной слой. 6. Нормировка данных. Как подготовить данные для нейросети. 7. Скрытые слои нейросети - принципы их применения. 8. Обучение нейросети. Обучающее и тестовое множество. 9. Реализация нейросети с помощью библиотеки keras. 10. Принцип построения многослойной сети. Входной и выходной слой. 11. Применение нейросети для временных последовательностей. Развертка во времени и нормировка 12. Оценка качества модели. 13. Обучение нейросети. Обучающее и тестовое множество. 14. Реализация нейросети с помощью библиотеки keras.
4.	Экзамен	Вопросы: 1. Биологический и искусственный нейрон. 2. Основные функции активации нейронов. Преимущества нейронных сетей. 3. Сопоставление традиционных ЭВМ и нейрокомпьютеров. 4. Классификации нейронных сетей, области применения и решаемые задачи. 5. Основные направления развития нейрокомпьютинга. 6. Персептрон Розенблата. 7. Алгоритм обучения персептрона и правило Хебба. 8. Теорема о сходимости алгоритма обучения персептрона для линейноразделимых множеств. Проблема исключающего «или». 9. Многослойный персептрон. Представление булевых функций. 10. Преодоление ограничения линейной разделимости и решение проблемы исключающего «или». 11. Нейронные сети как универсальные аппроксиматоры. 12. Общая идея градиентных методов решения задач безусловной оптимизации. Метод

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		наискорейшего спуска. 13. Алгоритм обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки алгоритма. Понятие паралича сети и причины его возникновения. 14. Проблема овражности поверхности функционала ошибки и её частичное преодоление с помощью введения момента (инерциальной поправки). 15. Физический смысл момента. Обобщенное дельта-правило. 16. Эвристические приемы улучшения сходимости и качества градиентного обучения (нормализация, выбор функции активации, выбор начальных значений весов, порядок предъявления обучающих примеров, выбор величины шага, сокращение числа весов, выбивание из локальных минимумов, проблема переобучения и разделение выборки). 17. Методы упрощения структуры нейронной сети. Общие принципы обучения. 18. Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов. Компоненты временного ряда. 19. Исследование временных рядов на основе коррелограммы. 20. Специфика прогнозирования финансовых временных рядов (выбор входных сигналов, метод искусственных примеров, выбор функционала ошибки и оценка величины капитала игрока). 21. Задачи, решаемые без учителя. Идея метода главных компонент. 22. Задача кластеризации данных. Основные метрики для количественных и не количественных переменных. 23. Сети Кохонена, правила жесткой, справедливой и мягкой конкуренции. 24. Алгоритм обучения. Задача квантования данных. 25. Задача многомерной визуализации и самоорганизующиеся карты Кохонена.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Опрос проводится письменно в конце лекционного занятия с целью актуализировать вопросы, изученные на лекции. Преподаватель формулирует вопросы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящим и примерами. Критерии оценивания: Развернутый ответ на вопрос – 1 -2 балла; Краткий ответ на вопрос – 0,5- 1 балл.
2.	Реферат	Реферат выполняется студентом по отдельной теме, выданной преподавателем в начале семестра. Критерии оценивания: Содержание: в отчете раскрыта тема – 15 баллов

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Оформление согласно требованиям: оформление титульного листа, текстовой части, наличие заимствованного текста не более 30 %, оформление списка используемых источников согласно ГОСТ – 10 балла. Качество источников литературы: представлена отечественная и зарубежная литература, материалы конференций, рецензируемые издания, монографии, пособия книг – 5 баллов.
3.	Защита лабораторной работы	Защита выполняется на рабочем месте после подготовки отчёта. Преподаватель проверяет соответствие требованиям к выполнению задания и задаёт вопросы по теме задания. После успешной защиты отчёта студент получает возможность прикрепить файл отчёта к заданию.
4.	Экзамен	Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. Критерии оценки ответа: Ответ оценивается от 15 до 20 баллов, в том случае, если ответ соответствует следующим критериям: студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов. Ответ оценивается от 10 до 15 баллов в том случае, если ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы. Ответ оценивается от 5 до 10 баллов в том случае, если в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для прояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций. Ответ оценивается как неудовлетворительный в том случае, если студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии; Все ответы сопровождаются наводящими вопросами преподавателя.

