

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Алгоритмы нейросетевой обработки данных			
Направление подготовки/ специальность	09.04.01 Информатика и вычислительная техника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Искусственный интеллект и машинное обучение		
Специализация	Искусственный интеллект и машинное обучение		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			к.т.н. Шерстнев В.С.
Руководитель ООП			д.т.н. Спицын В.Г.
Преподаватель			д.т.н. Спицын В.Г.

2020 г.

1. Роль дисциплины в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Алгоритмы нейросетевой обработки данных	3	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)-2.1У1	Умеет строить задачи и разрабатывать алгоритмы и программные средства для ее решения с использованием методов машинного обучения, анализа научных литературных источников, проводить численные эксперименты и анализ полученных решений
						ОПК(У)-2.1З1	Знает методы вычислительной математики
				И.ОПК(У)-2.2	Разрабатывает оригинальные алгоритмы и программные средства для решения профессиональных задач	ОПК(У)-2.2В1	Владеет опытом применения математического и алгоритмического аппарата, применяемого в методах и алгоритмах машинного обучения для решения поставленных задач
						ОПК(У)-2.2У1	Умеет применять на практике основные принципы и методы машинного обучения
						ОПК(У)-2.2З1	Знает современные методы и алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта, и области их применения для решения практических задач
		ОПК(У)-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными вы-водами и рекомендациями	И.ОПК(У)-3.1	Анализирует профессиональную информацию, выделяя в ней основные элементы: цели, гипотезы, результаты, теории, классификации, аргументы и т.п.	ОПК(У)-3.1У2	Умеет демонстрировать способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
		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)-4.1В1	Владеет опытом применения методов машинного обучения для решения практических задач, навыками создания и тестирования систем, основанных на искусственном интеллекте, при использовании языков программирования высокого уровня
		ПК(У)-1	Способен к созданию программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов	И.ПК(У)-1.1	Разрабатывает программное обеспечение для анализа, распознавания и обработки информации	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения алгоритмов машинного обучения для анализа данных и обработки информации

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	Знать: модели биологических нейронных сетей. Уметь: применять различные модели нейронных сетей при решении задач обработки информации.	И.ОПК(У)-4.1	Раздел 1. Биологические и искусственные нейронные сети. Раздел 2. Однослойные и многослойные перцептроны	• Тестирование • Защита лабораторной работы
РД 2	Знать: модели искусственных нейронных сетей. Уметь: разрабатывать программные реализации нейронных сетей с целью обработки статических и видео изображений.	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.2	Раздел 3. Сети на основе радиальных базисных функций. Раздел 4. Машины опорных векторов.	• Защита лабораторной работы • Тестирование
РД 3	Знать: способы применения моделей нейронных сетей для обработки информации и распознавания образов. Владеть технологиями применения математических методов и практическими навыками нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных.	И.ОПК(У)-3.1 И.ПК(У)-1.1	Раздел 5. Анализ главных компонент. Раздел 6. Карты самоорганизации Кохонена Раздел 7. Биологически-правдоподобные модели нейронных сетей.	• Защита лабораторной работы • Тестирование • Курсовой проект • Коллоквиум • Экзамен

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> 1. Типы функций активации нейронов. 2. Алгоритм обратного распространения ошибки. 3. Теорема Ковера о разделимости множеств.
2.	Тестирование	<i>Вопросы:</i> 1. <i>Рекуррентной нейронной сетью является:</i> • LSTM, • Нейронная сеть Кохонена, • Сверточная нейронная сеть.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Какой из алгоритмов является базовым для обучения нейронных сетей: • генетический алгоритм, • алгоритм обратного распространения ошибки, • алгоритм Левенберга-Марквардта, • алгоритм Виолы-Джонса. 3. Что не является функцией активации нейрона: • Relu, • Softmax, • Sigmoid, • Adamax.
3.	Курсовой проект	<i>Темы курсовых работ:</i> 1. Применение сверточных нейронных сетей для понимания медицинских текстов. 2. Применение LSTM-сетей для понимания медицинских текстов. 3. Разработка генеративно-состязательной сети для написания прозаических произведений. 4. Разработка рекуррентной нейронной сети для написания прозаических произведений. 5. Разработка генеративно-состязательной сети для написания стихотворений. 6. Разработка рекуррентной нейронной сети для написания стихотворений. 7. Разработка генеративно-состязательной сети для создания изображений. 8. Разработка генеративно-состязательной сети для игры в шахматы. 9. Выделение смысловых понятий в медицинских диагнозах при помощи машинного обучения. 10. Разработка рекуррентной нейронной сети для генерации текстов.
4.	Защита лабораторной работы	<i>Вопросы:</i> 1. Опишите принципы работы нейронной сети Кохонена. 2. Объясните выбор данной активационной функции. Почему не подходят другие функции? 3. Объясните принцип работы алгоритма обратного распространения ошибки. 4. Опишите архитектуру нейронной сети.
5.	Экзамен	<i>Вопросы на экзамен:</i> 1. Опишите нейронную сеть Кохонена. 2. Опишите принцип работы генетического алгоритма. 3. Опишите сверточную нейронную сеть. 4. Что такое рекуррентная нейронная сеть? 5. Что такое алгоритм обратного распространения ошибки? 6. Что такое функция активации? 7. Что такое оптимальная гиперплоскость для линейно-разделимых образов? 8. Какие типы функций активации нейронов вы знаете?

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Коллоквиум (маx 1б.)	• 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.
2.	Тестирование (маx 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.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																
3.	Защита лабораторной работы (мак 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															

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
4.	Выполнение курсового проекта (маx 40б.)	Курсовой проект выполняется в форме реферата и включает в себя теоретическую и практическую часть по выбранной тематике. Для эффективного проведения самостоятельного поиска для решения поставленной задачи имеется возможность использовать учебно-методический материал, интернет-ресурсы, научную и справочную литературу. Курсовой проект представляет собой выполнение на основе поставленной задачи следующих разделов: 1. Теоретический раздел 2. Описание реализации алгоритма 3. Тестирование алгоритма 4. Интерпретация результатов Выбор варианта курсового проекта осуществляется в соответствии с начальной буквой фамилии студента (см. рабочая программа дисциплины). В процессе выполнения курсового проекта необходимо выполнить следующие задачи: 1. Написать теоретический раздел по выбранной тематике. 2. Реализовать выбранный алгоритм для решения поставленной задачи. Описать реализацию. 3. Выбрать метрику для оценки качества реализуемого алгоритма. 4. Тестирование реализуемого алгоритма. 5. Интерпретация полученных результатов в соответствии с поставленной задачей. Критерии оценивания выполнения курсового проекта: <table><tr><th>Критерий</th><th>6 - 10 баллов</th><th>2 - 5 баллов</th><th>0 - 1 балл</th></tr><tr><td>1. Степень теоретической обоснованности исследования</td><td>В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами.</td><td>В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами</td><td>В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного</td></tr><tr><td>2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов</td><td>При выполнение практического раздела курсового проекта, был реализован алгоритм для решения поставленной задачи, была проведена</td><td>При выполнение практического раздела курсового проекта, был реализован алгоритм для решения поставленной задачи, была проведена оценка качества работы алгоритма согласна выбранным</td><td>При выполнение практического раздела курсового проекта, был реализован алгоритм для решения поставленной задачи, не</td></tr></table>				Критерий	6 - 10 баллов	2 - 5 баллов	0 - 1 балл	1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами.	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного	2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов	При выполнение практического раздела курсового проекта, был реализован алгоритм для решения поставленной задачи, была проведена	При выполнение практического раздела курсового проекта, был реализован алгоритм для решения поставленной задачи, была проведена оценка качества работы алгоритма согласна выбранным	При выполнение практического раздела курсового проекта, был реализован алгоритм для решения поставленной задачи, не
Критерий	6 - 10 баллов	2 - 5 баллов	0 - 1 балл														
1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами.	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного														
2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов	При выполнение практического раздела курсового проекта, был реализован алгоритм для решения поставленной задачи, была проведена	При выполнение практического раздела курсового проекта, был реализован алгоритм для решения поставленной задачи, была проведена оценка качества работы алгоритма согласна выбранным	При выполнение практического раздела курсового проекта, был реализован алгоритм для решения поставленной задачи, не														

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
			оценка качества работы алгоритма согласна выбранным метрикам, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Поведенное тестирования и показатели метрик подтверждают работу способность реализованного алгоритма.	метрикам, полученные результаты описаны и проинтерпретированы. В результате поведенного тестирования и оценки показаний метрик работоспособность реализуемого алгоритма является не удовлетворительной.	была проведена оценка качества работы алгоритма согласна выбранным метрикам, полученные результаты не описаны и не проинтерпретированы. В результате поведенного тестирования текущая реализация алгоритма оказалась не работоспособной.
		3.Последовательность и логичность изложения материала	Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между расчетными разделами курсовой работы	В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей	Расчетные разделы работы представляют собой несвязанные части работы
		4. Оценка оформления и грамотности	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, оформлены ссылки на используемые источники и цитаты, формулировки корректны с точки зрения русского языка	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и стилистические ошибки	Работа распечатана на принтере с нарушением требований к оформлению курсовых работ ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые источники, в работе много орфографических и стилистических ошибок.
		Подготовленный курсовой проект подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтинг сроки. Преподаватель оценивает выполнение курсового проекта и соответствие календарному рейтинг плану по 40-балльной системе. Курсовой проект считается выполненным, а студент получает допуск к защите при получении 20 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или			

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																			
		«Переделать».																			
5.	Защита курсового проекта (мак 60б.)	Формой текущего контроля является защита курсового проекта, которая позволяет оценить уровень освоения учебного материала в процессе самостоятельной работы студента над курсовым проектом. Защита состоит из двух этапов: краткое сообщение (2-3 минуты) о сущности и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу курсового проекта. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы. Критерии оценивания: <table><tr><th>Критерий</th><th>11 - 20 баллов</th><th>4 - 10 баллов</th><th>0 - 3 баллов</th></tr><tr><td>1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td><td>Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой.</td><td>Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе.</td><td>Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы.</td></tr><tr><td>2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов</td><td>Студент может рассказать о реализованном алгоритме и интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь полученных показаний.</td><td>Студент может рассказать о реализованном алгоритме, но испытывает затруднения при интерпретировании полученных результатов, не понимает взаимосвязь полученных показаний.</td><td>Студент испытывает затруднения или не может рассказать о реализованном алгоритме, испытывает затруднения при интерпретировании полученных результатов, не понимает взаимосвязь полученных показаний.</td></tr><tr><td>3. Ответы на вопросы преподавателя</td><td>Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсового проекта и понимает взаимосвязь</td><td>Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсового проекта и понимает</td><td>Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.</td></tr></table>				Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов	1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой.	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе.	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы.	2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать о реализованном алгоритме и интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь полученных показаний.	Студент может рассказать о реализованном алгоритме, но испытывает затруднения при интерпретировании полученных результатов, не понимает взаимосвязь полученных показаний.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать о реализованном алгоритме, испытывает затруднения при интерпретировании полученных результатов, не понимает взаимосвязь полученных показаний.	3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсового проекта и понимает взаимосвязь	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсового проекта и понимает	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.
Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов																		
1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой.	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе.	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы.																		
2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать о реализованном алгоритме и интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь полученных показаний.	Студент может рассказать о реализованном алгоритме, но испытывает затруднения при интерпретировании полученных результатов, не понимает взаимосвязь полученных показаний.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать о реализованном алгоритме, испытывает затруднения при интерпретировании полученных результатов, не понимает взаимосвязь полученных показаний.																		
3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсового проекта и понимает взаимосвязь	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсового проекта и понимает	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.																		

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
			этих разделов.	взаимосвязь этих разделов.	
		Преподаватель оценивает защиту курсового проекта и соответствие календарному рейтинг плану по 60-балльной системе. Защита курсового проекта считается выполненной, а студент получает итоговую оценку по курсовой работе при получении 30 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы + защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя. Итоговая оценка за курсовую работу рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг плану дисциплины.			
6.	Экзамен	Процедура проведения итоговой аттестации (экзамен) – стандартная. Устный ответ по выбранному экзаменационному билету. Максимальное количество баллов за экзамен – 20 (двадцать).			

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2019/2020 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина	Лекции	16	час.
«Отлично»	А	90 - 100 баллов	<i>«Алгоритмы нейросетевой обработки данных»</i>	Практ. занятия	-	час.
				Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	В	80 – 89 баллов		Всего ауд. работа	32	час.
				СРС	76	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов	по направлению <i>09.04.01 Информатика и вычислительная техника</i>	ИТОГО	108	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов		группа	8BM93	
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД1	Знать модели биологических нейронных сетей. Уметь применять различные модели нейронных сетей при решении задач обработки информации.
РД2	Знать модели искусственных нейронных сетей. Уметь разрабатывать программные реализации нейронных сетей с целью обработки статических и видео изображений.
РД3	Знать: способы применения моделей нейронных сетей для обработки информации и распознавания образов. Владеть технологиями применения математических методов и практическими навыками нейросетевой обработки больших объемов пространственно-временных данных.

Оценочные мероприятия

Для дисциплин с формой контроля - экзамен			
Оценочные мероприятия			Кол-во
Текущий контроль:			Баллы
			30
К	Контрольная работа	1	10
ТК1	Защита ИДЗ (контрольная работа)	4	10
ТК 2	Защита отчета по лабораторной работе	4	10
Промежуточная аттестация:			70
ПА1	Коллоквиум	2	30
ПА2	Экзамен	1	40
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия	Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.				Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1			Раздел 1. Биологические и искусственные нейронные сети								
1		РД1	Лекция 1. Организация памяти в коре человеческого мозга. Модели визуального восприятия. Архитектура сетей.	2	10				ОСН 1 ДОП 1	ИР 1	
2-4			Раздел 2. Однослойные и многослойные перцептроны								
2-4		РД1 РД2 РД3	Лекция 2. Однослойный перцептрон. Обучение перцептрона. Многослойный перцептрон. Алгоритм обратного распространения ошибки.	2	8				ОСН 1 ОСН 2 ДОП 2	ИР 1 ИР 2	
			Практическое занятие 1. Анализ алгоритма обратного распространения ошибки.	2	6	ТК1			ОСН 1 ОСН 2 ДОП 2	ИР 1 ИР 2	
			Лабораторная работа 1. Применение многослойного перцептрона для прогнозирования временных рядов.	4	6	ТК2			ОСН 2 ДОП 2	ИР 2 ИР 3	
			Лабораторная работа 2. Применение многослойного перцептрона для прогнозирования временных рядов.	6	6	ТК1	10		ОСН 2 ОСН 3	ИР 2 ИР 3	
5-7			Раздел 3. Сети на основе радиальных базисных функций								
5-7		РД 2 РД 3	Лекция 3. Теорема Ковера о разделимости множеств. Разделяющая способность поверхности. Задача интерполяции. Обобщенные сети на основе радиальных базисных функций.	2	8				ОСН 2 ОСН 3 ОСН 4 ДОП 3	ИР 1 ИР 3	
			Практическое занятие 2. Анализ работы нейронной сети на основе радиальных базисных функций.	2	6	ТК1			ОСН 2 ОСН 3 ДОП 3	ИР 1 ИР 3	
			Лабораторная работа 3. Разработка RBF-сети.	4	6	ТК2			ОСН 4 ДОП 3	ИР 3 ИР 4	
			Лабораторная работа 4. Разработка RBF-сети.	6	6	ТК1	10		ОСН 5 ДОП 3	ИР 3 ИР 4	
8-10			Раздел 4. Машины опорных векторов								
8-10		РД 1 РД 3	Лекция 4. Оптимальная гиперплоскость для линейно-разделимых образов. Оптимальная гиперплоскость для неразделимых образов. Архитектура машины опорных векторов.	2	8				ОСН 5 ОСН 6 ДОП 4	ИР 1 ИР 2	
			Практическое занятие 3. Анализ работы машины опорных векторов.	2	6	ТК1			ОСН 5 ОСН 6 ДОП 4	ИР 1 ИР 2	
			Лабораторная работа 5. Разработка машины опорных	4	6	ТК2			ОСН 6	ИР 1	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия	Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.				Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			векторов.						ДОП 4	ИР 2	
			Лабораторная работа 6. Разработка машины опорных векторов.	6	6	ТК1	10		ОСН 6 ДОП 4		
11		РД 1 РД 2 РД 3	Конференц-неделя 1 Коллоквиум			ПА1	10		ОСН 1- ОСН 6 ДОП1- ДОП4	ИР1-ИР4	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	44	88		40				
12			Раздел 5. Анализ главных компонент								
12		РД 2 РД 3	Лекция 5. Анализ признаков на основе самоорганизации. Структура анализа главных компонент. Представление данных. Сокращение размерности. Фильтр Хебба для выделения максимальных собственных значений.	2	10				ОСН 7 ДОП 5	ИР 4 ИР 5	
13-15			Раздел 6. Карты самоорганизации Кохонена								
13-15		РД 1 РД 2 РД 3	Лекция 6. Модели отображения признаков. Карты самоорганизации. Процессы конкуренции, кооперации и адаптации. Варианты самоорганизующихся карт. Самоорганизующиеся карты для символьных строк.	2	8				ОСН 7 ОСН 8 ДОП 5	ИР 4 ИР 5	
			Практическое занятие 4. Анализ работы самоорганизующихся карт Кохонена.	2	6	ТК1			ОСН 7 ОСН 8 ДОП 5	ИР 4 ИР 5	
			Лабораторная работа 7. Программная реализация самоорганизующихся карт Кохонена.	4	6	ТК2			ОСН 8 ОСН 9 ДОП 6	ИР 5 ИР 6	
			Лабораторная работа 8. Программная реализация самоорганизующихся карт Кохонена.	6	6				ОСН 9 ОСН10 ДОП 6	ИР 5 ИР 6	
16-17			Раздел 7. Биологически-правдоподобные модели нейронных сетей								
16-17		РД 1	Лекция 7. Понятие о нейросетевых системах. Биологические нейронные сети.	2	12				ОСН 9 ОСН10 ДОП 7	ИР 6 ИР 7	
			Лекция 8. Понятие о нейросетевых системах. Биологические нейронные сети.	2	12	ТК1			ОСН9 ДОП 7	ИР 6 ИР 7	
18		РД 1 РД 2	Конференц-неделя 2								

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия	Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.				Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД 3									
			Коллоквиум			ПА1	10		ОСН 1-ОСН9 ДОП4-ДОП7	ИР4-ИР7	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	20	60		60				
			Зачёт/Диф. зачёт/Экзамен			ПА2	40				
			Общий объем работы по дисциплине	64	148		100				

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)		№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Галушкин А.И. Нейронные сети. Основы теории. М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 496 с.		ИР 1	Российская ассоциация искусственного интеллекта	http://raai.org/
ОСН 2	Тадеевич Р., Боровик Б., Гончак Т., Леппер Б. Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ. М.: Горячая линия-Телеком, 2011. – 408 с.		ИР 2	Российская ассоциация нейроинформатики	http://www.niisi.ru/iont/ni
ОСН 3	Спицын В.Г., Цой Ю.Р. Интеллектуальные системы: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 176 с.		ИР 3	Электронный журнал «Нейроинформатика»	http://www.niisi.ru/iont/ni/Journal/
ОСН 4	Ширяев В.И. Финансовые рынки. Нейронные сети, хаос и нелинейная динамика. М.: Либроком, 2013. – 232 с.		ИР 4	Neural Computation Journal	http://www.mitpressjournals.org/loi/neco
ОСН 5	Тим Джонс М. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. М.: ДМК Пресс , 2012. – 312 с.		ИР 5	Журнал «Neurocomputing»	http://nn.cs.utexas.edu/ http://www.elsevier.com
ОСН 6	Garson D. Neural Network Models, USA: Statistical Associates Publishers, 2014, 158 p.		ИР 6	The Journal of Neuroscience	http://www.jneurosci.org/
ОСН 7	Bhuvaneswari M.C. Application of Evolutionary Algorithms for Multi-objective Optimization in VLSI and Embedded Systems, Germany: Springer, 2014, 174 p.		ИР 7	Журнал «Pattern Recognition and Image Analysis»	http://www.maik.ru/cgi-perl/journal.pl?name=patrec&page=main
ОСН 8	Simon D. Evolutionary Optimization Algorithms, USA: Wiley, 2014, 772 p.				
ОСН 9	Heaton J. Artificial Intelligence for Humans, Volume 1: Fundamental Algorithms, USA: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013, 222 p.				
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)				
ДОП 1	Bertram C. Programming Neural Networks, USA: BookBaby, 2014, 66 p.				
ДОП 2	Казанович Ю.Б. Теория временной корреляции и модели сегментации зрительной информации в мозге (обзор) // Математическая биология и биоинформатика. 2010. Т. 5. № 1, с. 43-97.				
ДОП 3	Болотова Ю.А., Спицын В.Г., Фомин А.Э. Применение модели иерархической временной памяти в распознавании изображений // Известия Томского политехнического университета. 2011. Т. 318. № 5. С. 60–63.				
ДОП 4	Bertram C. Programming Neural Networks, USA: BookBaby, 2014, 66 p.				
ДОП 5	Казанович Ю.Б. Теория временной корреляции и модели сегментации зрительной информации в мозге (обзор) // Математическая биология и биоинформатика. 2010. Т. 5. № 1, с. 43-97.				

ДОП 6	Болотова Ю.А., Спицын В.Г., Фомин А.Э. Применение модели иерархической временной памяти в распознавании изображений // Известия Томского политехнического университета. 2011. Т. 318. № 5. С. 60–63.				
ДОП 7	<u>Bertram</u> C. Programming Neural Networks, USA: BookBaby, 2014, 66 p.				

Составил:

« 30 » 05 2019 г.



(Друки А.А.)

Согласовано:

Руководитель подразделения

« 30 » 05 2019 г.



(Шерстнев В.С.)