

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

Машинное обучение

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	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Шерстнев В.С.
Руководитель ООП		Кочегурова Е.А.
Преподаватель		Друки А.А..

2020 г.

1. Роль дисциплины «Машинное обучение» 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
Машинное обучение	2	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)-2.1У2	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)-2.132	Знает подходы и средства реализации методов и алгоритмов машинного обучения, и искусственного интеллекта, а также способы их применения для решения практических задач
				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)-2.231	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 выводами 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

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. Искусственный интеллект. Введение.	– Защита лабораторной работы – Тестирование
РД 2	Уметь проводить экспериментальные исследования по заданной методике и анализ результатов.	И.ОПК (У)-2.2	Раздел 2. Классические методы машинного обучения	– 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. Современные подходы к машинному обучению	– Защита лабораторной работы – Тестирование
РД 4	Уметь составлять научный отчет по выполненному заданию.	И.ОПК (У)-4.1	Раздел 4. Машинное обучение в компьютерном зрении	– 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	<p><i>Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Основное отличие классической нейронной сети (многослойный перцептрон) от сверточной нейронной сети. Какие виды функции активации нейронов вы знаете. Принцип работы алгоритма Виолы-Джонса для классификации объектов на изображениях.
2.	Тестирование	<p><i>Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Какой этап генетического алгоритма следует после создания исходной популяции: <ul style="list-style-type: none"> скрещивание, мутация, селекция, оценивание. Какой из алгоритмов является базовым для обучения нейронных сетей: <ul style="list-style-type: none"> генетический алгоритм, алгоритм обратного распространения ошибки, алгоритм Левенберга-Марквардта, алгоритм Виолы-Джонса.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>3. Какой инструмент лежит в основе работы алгоритма Виолы-Джонса:</p> <ul style="list-style-type: none"> • операция свертки, • операция Max pooling, • операция подвыборки, • Признаки Хаара.
3.	Защита лабораторной работы	<p><i>Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<p><i>Вопросы на зачет:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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 (мак 16.)	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><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.</p>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
2.	Тестирование (маж 2 б.)	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><u>Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 (мак 10б.)	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><u>Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям:</u></p> <table border="1" data-bbox="526 497 1977 1061"> <thead> <tr> <th data-bbox="526 497 772 529">Вид вопроса</th> <th colspan="3" data-bbox="772 497 1977 529">Критерии оценки</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="526 529 772 686">Знание теории</td> <td data-bbox="772 529 1205 686">3 б. – знает методы, понятия и основные закономерности, может уверенно и без ошибок обсуждать использованные методы</td> <td data-bbox="1205 529 1619 686">2 б. - знает методы, понятия и основные закономерности, может обсуждать использованные методы с помощью преподавателя</td> <td data-bbox="1619 529 1977 686">1 б. – затрудняется четко сформулировать методы, понятия и основные закономерности</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 686 772 842">Умение провести расчеты</td> <td data-bbox="772 686 1205 842">3 б.– расчеты проведены правильно и полно, может продемонстрировать расчет итогового показателя при изменении исходных данных</td> <td data-bbox="1205 686 1619 842">2 б. – расчеты проведены правильно и полно, затрудняется продемонстрировать расчет итогового показателя при изменении исходных данных</td> <td data-bbox="1619 686 1977 842">1 б.– расчеты проведены с ошибками, но достаточно полно</td> </tr> <tr> <td data-bbox="526 842 772 1061">Навыки оценки результатов</td> <td data-bbox="772 842 1205 1061">3 б.– понимает взаимосвязь между показателями, может дать качественную оценку влияния рассчитанных показателей на финансовое состояние предприятия и результаты деятельности</td> <td data-bbox="1205 842 1619 1061">2 б.– понимает взаимосвязь между показателями, затрудняется охарактеризовать значение рассчитанных показателей</td> <td data-bbox="1619 842 1977 1061">1 б.– затрудняется провести взаимосвязи между рассчитанными показателями</td> </tr> </tbody> </table> <p>Своевременность сдачи работы 1 б.</p>	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															

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Машинное обучение»</i>	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	24	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	48	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	60	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов		ИТОГО	108	час.
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов	по направлению <i>09.04.01 Информатика и вычислительная техника</i>	группа	8ВМ03	

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 - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий (опрос)	4	4
Т	Тесты	8	16
ТК1	Защита ИДЗ (контрольная работа)	5	40
ТК 2	Защита отчета по лабораторной работе	2	20
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Зачет	1	20
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
1-4			Раздел 1. Искусственный интеллект. Введение								
1		РД2	Лекция 1. Введение в область искусственного интеллекта. Виды нейросетевых алгоритмов.	2	2		2		ОСН 1 ДОП 1	ИР 1 ИР 2	
			Лабораторная работа 1. Реализация алгоритма обратного распространения ошибки для обучения нейронных сетей	2	2	ТК1	2		ОСН 1 ОСН 2	ИР 1 ИР 2	
			Практическое занятие 1. Выбор тем для аналитического обзора	2	2	ТК2	2		ОСН 1 ДОП 1	ИР 1 ИР 2	
			Лабораторная работа 2. Реализация алгоритма обратного распространения ошибки для обучения нейронных сетей	2	2	ТК1	2		ОСН 1 ДОП 1	ИР 1 ИР 2	
			Практическое занятие 2. Выбор тем для аналитического обзора	2	2	ТК2	2		ОСН 1 ДОП 1	ИР 1 ИР 2	
5-6			Раздел 2. Классические методы машинного обучения								
2		РД2	Лекция 2. Алгоритм обратного распространения ошибки. Обучение ИНС.	2	2		2		ОСН 1 ДОП 1	ИР 1 ИР 2	
			Лабораторная работа 3. Реализация генетического алгоритма для обучения нейронных сетей	2	2	ТК1	2		ОСН 1 ОСН 2	ИР 1 ИР 2	
			Практическое занятие 3. Сдача аналитического обзора	2	2	ТК2	2		ОСН 1 ОСН 2	ИР 1 ИР 2	
			Лабораторная работа 4. Реализация генетического алгоритма для обучения нейронных сетей	2	2	ТК1	2		ОСН 1 ОСН 2	ИР 1 ИР 2	
			Практическое занятие 4. Сдача аналитического обзора	2	2	ТК2	2		ОСН 1 ОСН 2	ИР 1 ИР 2	
			Лабораторная работа 5. Реализация алгоритмов оптимизаторов Adam, AdaMax, AdaGrad и т.д.	2	2	ТК1	2				
6		РД1 РД3	Конференц-неделя 1 Коллоквиум				10		ОСН 1- ОСН 4 ДОП 1- ДОП 3	ИР 1- ИР 4	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	24	30		32				
7-9			Раздел 3. Современные подходы к машинному обучению								
3		РД2	Лекция 3. Модификации метода обратного распространения ошибки.	2	2		2		ОСН 1 ДОП 1	ИР 1 ИР 2	
			Лабораторная работа 6. Реализация алгоритмов оптимизаторов Adam, AdaMax, AdaGrad и т.д.	2	2	ТК1	2		ОСН 1 ОСН 2	ИР 1 ИР 2	
			Практическое занятие 5. Сдача аналитического обзора	2	2	ТК2	2		ОСН 1 ОСН 2	ИР 1 ИР 2	
			Лабораторная работа 7. Реализация коммитетных методов обучения: Boosting, Bagging.	2	2	ТК1	2		ОСН 1 ОСН 2	ИР 1 ИР 2	
			Практическое занятие 6. Сдача аналитического обзора	2	2	ТК2	2		ОСН 1 ОСН 2	ИР 1 ИР 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
			Лабораторная работа 8. Реализация коммитетных методов обучения: Boosting, Bagging.	2	2 42		2		ОСН 1 ОСН 2	ИР 1 ИР 2	
10-12			Раздел 4. Машинное обучение в компьютерном зрении								
4		РД6 РД6	Лекция 4. Машинное обучение в компьютерном зрении.	2	2		2		ОСН 1 ДОП 3	ИР 3 ИР 4	
			Лабораторная работа 9. Реализация алгоритма Виолы-Джонса для классификации объектов на изображениях.	2	2	ТК1	2		ОСН 1 ДОП 3	ИР 1 ИР 3 ИР 4	
			Практическое занятие 7. Сдача аналитического обзора	2	2	ТК2	2		ОСН 1 ДОП3	ИР 3 ИР 4	
			Лабораторная работа 10. Реализация алгоритма Виолы-Джонса для классификации объектов на изображениях.	2	2	ТК1	2		ОСН 1 ДОП 3	ИР 3 ИР 4	
			Практическое занятие 8. Сдача аналитического обзора	2	2	ТК2	2		ОСН 1 ДОП 3	ИР 3 ИР 4	
			Лабораторная работа 11. Реализация сверточной нейронной сети для классификации объектов на изображениях.	2	4	ТК1	2		ОСН 1 ДОП 3	ИР 3 ИР 4	
			Лабораторная работа 12. Реализация сверточной нейронной сети для классификации объектов на изображениях.	2	4	ТК1	2		ОСН 1 ДОП 3	ИР 3 ИР 4	
12		РД4 РД6	Конференц-неделя 2 Коллоквиум				10		ОСН 1- ОСН 4 ДОП 1- ДОП 3	ИР 1-ИР 7	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	48	60		68				
			Зачёт/Диф. зачёт/Экзамен				32				
			Общий объем работы по дисциплине	40	30		100				

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2012. - 496 с.: ил.; ISBN 978-5-9912-0082-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/353660 (дата обращения: 18.08.2020). – Режим доступа: по подписке.
ОСН 2	Коэлю, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэлю, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва: ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-330-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82818 (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ОСН 3	Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения : руководство / С. Рашка ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-409-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100905 (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Спицын, В. Г. Представление знаний в информационных системах : учебное пособие / В. Г. Спицын, Ю. Р. Цой; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — URL: https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m245.pdf (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
ДОП 2	Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; пер. с польск. И. Д. Рудинского - 2-е изд., стереотип. - Москва :Горячая линия-Телеком, 2013. - ISBN 978-5-9912-0320-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/414545 (дата обращения: 18.08.2020). – Режим доступа: по подписке.
ДОП 3	Спицын, В. Г. Интеллектуальные системы : учебное пособие / В. Г. Спицын, Ю. Р. Цой; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m428.pdf (дата обращения: 18.08.2020). — Режим доступа: из корпоративной

№ (код)	Название интернет-ресурса (ИР)	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

Составил

« 09 » 06 2020 г.

 (Друки А.А.)

Согласовано

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения на правах кафедры


/В.С. Шерстнев
подпись

« 09 » 06 2020 г.