

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Интеллектуальные системы**

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

|                                                                      |                                                                                     |                 |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель отделения на<br>правах кафедры |    | 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<br>– 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<br>– Тестирование<br>– 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<br>– Тестирование                       |
| РД 4                                          | Уметь составлять научный отчет по выполненному заданию.                                                                                              | И.ОПК (У)-4.1                                                       | Раздел 4. Искусственные нейронные сети.                                                    | – Защита лабораторной работы<br>– Тестирование<br>– Опрос<br>– 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"> <li>Основное отличие классической нейронной сети (многослойный персептрон) от сверточной нейронной сети.</li> <li>Какие виды функции активации нейронов вы знаете.</li> <li>Принцип работы алгоритма Виолы-Джонса для классификации объектов на изображениях.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2. | Тестирование          | <p><i>Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Какой этап генетического алгоритма следует после создания исходной популяции:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>скрещивание,</li> <li>мутация,</li> <li>селекция,</li> <li>оценивание.</li> </ul> </li> <li><b>Какой из алгоритмов является базовым для обучения нейронных сетей:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>генетический алгоритм,</li> <li>алгоритм обратного распространения ошибки,</li> <li>алгоритм Левенберга-Марквардта,</li> <li>алгоритм Виолы-Джонса.</li> </ul> </li> </ol> |

|    | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                            | <p><b>3. Какой инструмент лежит в основе работы алгоритма Виолы-Джонса:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• операция свертки,</li> <li>• операция Max pooling,</li> <li>• операция подвыборки,</li> <li>• Признаки Хаара.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. | Защита лабораторной работы | <p><i>Вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По какому принципу разрабатывалась структура нейронной сети.</li> <li>2. Объясните выбор данной активационной функции. Почему не подходят другие функции ?</li> <li>3. Объясните принцип работы алгоритма обратного распространения ошибки</li> <li>4. Можно ли пренебречь этапом скрещивания или мутации в генетическом алгоритме ?</li> </ol>                                                                                                                                |
| 4. | Зачет                      | <p><i>Вопросы на зачет:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите принцип работы операции свертки и подвыборки в сверточных нейронных сетях. Основная цель данных операций ?</li> <li>2. Объясните почему для обработки изображений применяются сверточные нейронные сети ? Каковы их преимущества перед классическими нейронными сетями ?</li> <li>3. Опишите основные принципы работы алгоритма Adam. Каковы его оптимизационные свойства по сравнению с классическим алгоритмом обратного распространения ошибки.</li> </ol> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия   | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Коллоквиум<br>(max 16.) | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Письменный коллоквиум проводится по пройденному материалу.</li> <li>– Опрос содержит 4 вопроса</li> <li>– Каждый вопрос оценивается в 0,25 балла.</li> <li>– Опрос считается успешно выполненным при получении более 0,55 балла за каждый.</li> </ul> <p><u>Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям:</u></p> <p>0,2 – студент полно и правильно отвечает на вопрос;</p> <p>0,15 – студент неполно отвечает на вопрос, но не допускает ошибок;</p> <p>0,1 – студент допускает отдельные существенные ошибки, но понимает суть вопроса и основные закономерности;</p> <p>0,05 – студент излагает материал со значительными ошибками, демонстрирует слабое понимание сути вопроса;</p> <p>0 – нет понимания материала.</p> |

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Тестирование<br>(маx 2 б.) | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Письменное тестирование проводится после изучения теоретического материала и отработки на практических занятиях по каждой теме.</li> <li>– Тест содержит от 5-10 вопросов в тестовой форме</li> <li>– Вопрос на выбор из предложенных вариантов правильной информации оценивается в 0,2 балл, каждый вопрос, требующий выполнение расчетов, оценивается в 0,4 балла.</li> <li>– Тест считается успешно выполненным при получении более 1,1 балла за каждый.</li> </ul> <p><u>Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ для вопросов на выбор из предложенных вариантов правильной информации<br/>0,2 – выбран правильный ответ;<br/>0 – выбран неправильный ответ.</li> <li>✓ для вопросов требующих выполнения расчетов<br/>0,4 – выбран правильный ответ;<br/>0,2- выбран неправильный ответ, но представлены правильные расчеты или правильное обоснование ответа<br/>0 – выбран неправильный ответ.</li> </ul> |

| 3.                        | Защита лабораторной работы (max 10б.)                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>– Защита лабораторной работы проводится на каждой конференц-неделе.</li><li>– Отчет по лабораторной работе содержит информацию о результатах работы магистранта в ходе лабораторных работ в соответствии с заданием.</li><li>– 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</li><li>– Отчет по лабораторной работе считается успешно защищенным при получении более 5,5 баллов.</li></ul> <p><u>Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям:</u></p> <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> <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           |                 |  |  |               |                                                                                                                     |                                                                                                                       |                                                                                    |                         |                                                                                                                               |                                                                                                                                       |                                                         |                           |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                |                                                                          |

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<br><i>«Интеллектуальные системы»</i><br><br>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  |                                                                                                                            | <b>Всего ауд. работа</b> | 48         | <b>час.</b> |
|                                 | C | 70 – 79 баллов  |                                                                                                                            | CPC                      | 60         | час.        |
| «Удовл.»                        | D | 65 – 69 баллов  |                                                                                                                            | <b>ИТОГО</b>             | <b>108</b> | <b>час.</b> |
| 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 | Баллы      |
| <b>Текущий контроль:</b>                |                                        |        |            |
| <b>ТК1</b>                              | Защита отчета по лабораторной работе   | 4      | 40         |
| <b>ТК2</b>                              | Защита отчета по практическому занятию | 8      | 20         |
| <b>ТК3</b>                              | Коллоквиум                             | 2      | 40         |
|                                         | <b>ИТОГО</b>                           |        | <b>100</b> |



| 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  |                    |                                  | <b>Раздел 1. Введение в интеллектуальные системы. Модели представления знаний</b>                                                                |              |      |                         |               |                                  |                      |               |
| 1    |                    | РД2                              | Лекция 1. Этапы создания искусственного интеллекта. Основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях. Модели представления знаний. | 2            | 3    |                         |               | ОСН 1<br>ДОП 1                   | ЭР 1<br>ЭР 2<br>ЭР 3 |               |
|      |                    |                                  | Лабораторная работа 1. Разработка экспертной системы на основе продукционных правил.                                                             | 2            | 2    | ТК1                     | 5             | ОСН 1<br>ОСН 2                   | ЭР 1<br>ЭР 2         |               |
| 2    |                    | РД2                              | Практические занятия. Модели представления знаний.                                                                                               | 2            | 3    | ТК2                     | 2             | ОСН 1<br>ДОП 1                   | ЭР 2<br>ЭР 3         |               |
|      |                    |                                  | Лабораторная работа 1. Разработка экспертной системы на основе продукционных правил.                                                             | 2            | 2    | ТК1                     | 5             | ОСН 1<br>ОСН 3                   | ЭР 1<br>ЭР 3         |               |
| 3    |                    | РД2                              | Практические занятия. Экспертные системы на основе продукционных правил.                                                                         | 2            | 3    | ТК2                     | 3             | ОСН 1<br>ОСН 2                   | ЭР 1<br>ЭР 2         |               |
|      |                    |                                  | Лабораторная работа 1. Защита отчёта по ЛБ 1.                                                                                                    | 2            | 2    |                         |               | ОСН 1<br>ОСН 2                   | ЭР 1<br>ЭР 2         |               |
| 4-6  |                    |                                  | <b>Раздел 2. Архитектура экспертных систем. Применение нечеткой логики в экспертных системах</b>                                                 |              |      |                         |               |                                  |                      |               |
| 4    |                    | РД4                              | Лекция 2. Архитектура и технология разработки экспертных систем. Нечеткие множества. Применение нечеткой логики в экспертных системах.           | 2            | 3    |                         |               | ОСН 1<br>ОСН 2<br>ОСН 3<br>ДОП 1 | ЭР 1<br>ЭР 2<br>ЭР 3 |               |
|      |                    |                                  | Лабораторная работа 2 Разработка экспертной системы на основе применения нечетких правил вывода.                                                 | 2            | 2    | ТК1                     | 5             | ОСН 2<br>ОСН 3<br>ДОП2           | ЭР 1<br>ЭР 2         |               |
| 5    |                    | РД4                              | Практические занятия. Архитектура экспертных систем.                                                                                             | 2            | 3    | ТК2                     | 2             | ОСН 1<br>ОСН 3<br>ДОП 1          | ЭР 1<br>ЭР 3         |               |
|      |                    |                                  | Лабораторная работа 2. Разработка экспертной системы на основе применения нечетких правил вывода.                                                | 2            | 2    | ТК1                     | 5             | ОСН 2<br>ОСН 3<br>ДОП2           | ЭР 1<br>ЭР 2         |               |
| 6    |                    | РД4                              | Практические занятия. Нечеткие правила вывода.                                                                                                   | 2            | 3    | ТК2                     | 3             | ОСН 2<br>ОСН 3                   | ЭР 1<br>ЭР 2         |               |
|      |                    |                                  | Лабораторная работа 2. Защита отчёта по ЛБ 2.                                                                                                    | 2            | 2    |                         |               | ОСН 2<br>ОСН 3<br>ДОП2           | ЭР 1<br>ЭР 2         |               |
| 7-8  |                    |                                  | <b>Раздел 3. Генетический алгоритм</b>                                                                                                           |              |      |                         |               |                                  |                      |               |
| 7    |                    | РД5                              | Лекция 3. Этапы работы генетического алгоритма. Кодирование информации и формирование популяции.                                                 | 2            | 3    |                         |               | ОСН 1<br>ДОП 1                   | ЭР 1<br>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<br>ДОП 1                  | ЭР 2<br>ЭР 3     |               |
| 8      |                    | РД5                              | Практические занятия. Этапы работы генетического алгоритма.                                                                                                                         | 2            | 3    | ТК2                     | 2             | ОСН 1<br>ДОП 1                  | ЭР 1<br>ЭР 2     |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 3. Принятие решений на основе применения генетического алгоритма.                                                                                               | 2            | 2    | ТК1                     | 5             | ОСН 1<br>ДОП 1                  | ЭР 1<br>ЭР 2     |               |
| 9      |                    | РД5                              | Практические занятия. Настройка параметров генетического алгоритма.                                                                                                                 | 2            | 3    | ТК2                     | 3             | ОСН 1<br>ДОП 1                  | ЭР 1<br>ЭР 2     |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 3. Защита отчёта по ЛБ 3.                                                                                                                                       | 2            | 2    |                         |               | ОСН 1<br>ДОП 1                  | ЭР 1<br>ЭР 2     |               |
| 10     |                    | РД1<br>РД3                       | <b>Конференц-неделя 1</b>                                                                                                                                                           |              |      |                         |               |                                 |                  |               |
|        |                    |                                  | Коллоквиум                                                                                                                                                                          |              |      | ТК3                     | 20            | ОСН 1-<br>ОСН 3<br>ДОП 1- ДОП 3 | ЭР 1-<br>ЭР 4    |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>                                                                                                                                    | 36           | 45   |                         | 65            |                                 |                  |               |
| 11-13  |                    |                                  | <b>Раздел 4. Искусственные нейронные сети</b>                                                                                                                                       |              |      |                         |               |                                 |                  |               |
| 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<br>ДОП 3                  | ЭР 3<br>ЭР 4     |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 4. Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации.                                                                                           | 2            | 2    | ТК1                     | 5             | ОСН 1<br>ДОП 3                  | ЭР 1<br>ЭР 3     |               |
| 12     |                    | РД6                              | Практические занятия. Пример работы и обучения нейронной сети.                                                                                                                      | 2            | 3    | ТК2                     | 2             | ОСН 1<br>ДОП 3                  | ЭР 2<br>ИР 3     |               |
|        |                    |                                  | Лабораторная работа 4. Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации.                                                                                           | 2            | 2    | ТК1                     | 5             | ОСН 1<br>ДОП 3                  | ЭР 3<br>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<br>ДОП 3                  | ЭР 3<br>ЭР 4     |               |
| 14     |                    | РД4<br>РД6                       | <b>Конференц-неделя 2</b>                        |              |      |                         |               |                                 |                  |               |
|        |                    |                                  | Коллоквиум                                       |              |      | ТКЗ                     | 20            | ОСН 1-<br>ОСН 3<br>ДОП 1- ДОП 3 | ЭР 1-<br>ЭР 4    |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b> |              |      |                         | 100           |                                 |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Зачёт</b>                                     |              |      |                         |               |                                 |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Общий объем работы по дисциплине</b>          | 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 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. |

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

Составил



(Спицын В.Г.)

«30» 05 2019 г.

Согласовано

Заведующий кафедрой –  
руководитель отделения на правах кафедры



\_\_\_\_\_/ В.С. Шерстнев  
подпись

«30» \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2019 г.