

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

К.Н. Тимофеев  
(инициалы, фамилия)

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова  
(инициалы, фамилия)

  
(подпись)

«24» \_05\_ 2024 г

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«24» \_05\_ 2024г, протокол № 5/24

Заведующий кафедрой № 24


к.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

О.В. Тихоненкова  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Н.В. Марковская  
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Искусственный интеллект в профессиональной деятельности»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Биотехнические системы и технологии
Наименование направленности	Биотехнические и медицинские аппараты и системы
Форма обучения	очная
Год приема	2024

## Аннотация

Дисциплина «Искусственный интеллект в профессиональной деятельности» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» направленности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-6 «Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в процессе разработки и оптимизации технических решений»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с архитектурой классических моделей искусственного интеллекта, методов машинного обучения, алгоритмы обучения нейронных сетей и способы применения для решения различных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

.Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

1.2. Цель преподавания дисциплины – изучения основных понятий и терминов методов искусственного интеллекта, ознакомление с областями применения нейронных сетей, изучение методологии синтеза структуры нейронной сети для решения прикладных задач, приобретение навыков использования алгоритмов обучения нейронных сетей..Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-6 Готовность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в процессе разработки и оптимизации технических решений	ПК-6.3.1 знать основные виды задач и их классификацию, решение которых возможно и целесообразно с использованием методов искусственного интеллекта ПК-6.3.2 знать основные методы искусственного интеллекта, применяемые для решения неструктурированных и слабоструктурированных задач на основе мягких вычислений ПК-6.У.1 уметь разрабатывать математические и информационные модели и осуществлять моделирование биотехнических систем с использованием методов искусственного интеллекта ПК-6.В.1 владеть навыками разработки, анализа и оптимизации проектирования биотехнических систем с использованием методов искусственного интеллекта

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Управление в биотехнических системах»,
- «Базы данных»,

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Научно-исследовательская работа»,

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	5/ 180	5/ 180
<b>Из них часов практической подготовки</b>	68	68
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	85	85
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	59	59
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 7</b>					
Раздел 1. Общие понятия нейронной сети Тема 1.1. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Тема 1.2. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Тема 1.3. Генетические алгоритмы Нечеткая логика. Виды функций принадлежности.	4	8	8		14
Раздел 2. Архитектура и виды нейронных сетей Тема 2.1. Искусственные нейронные сети. Тема 2.2. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Тема 2.3. Персептронные сети. Тема 2.4. Линейные нейронные сети.	4	8			14
Раздел 3. Применение нейронных сетей Тема 3.1. Применение сетей для классификации векторов и аппроксимации функций. Тема 3.2. Радиальные базисные сети типа GRNN. Тема 3.3. Решение задач классификации. Задача кластеризации.	4	8	8		14

Раздел 4. Построения сетей управления для распознавания образов. Тема 4.1. Рекуррентные нейронные сети. Тема 4.2. Сверточные нейронные сети Тема 4.3. Генеративные искусственный интеллект Тема 4.4. Нейронные сети Кохонена.	5	10	10		17
Итого в семестре	17	34	34		59
Итого	17	34	34	0	59

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система
1	Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.
1	Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.
1	Мягкие вычисления. Генетические алгоритмы. Методы применяемые при реализации генетических алгоритмов. Нечеткая логика, теоретические основы. Виды функций принадлежности. Применение FIS системы инструментального программного пакета Toolbox системы MATLAB
2	Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.
2	Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.
2	Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.
2	Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений
2	Линейные нейронные сети.
2	Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем
3	Радиальные базисные сети типа PNN. Решение задач классификации на основе подсчета вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.

3	Применение сетей для классификации векторов и аппроксимации функций.
3	Задача кластеризации. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.
4	Построения сетей управления для распознавания образов. Рекуррентные нейронные сети.
4	Сверточные нейронные сети. Построения систем распознавания технического зрения.
4	Генеративные искусственный интеллект Нейронные сети Кохонена.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
1	Разработка нечеткой модели БТС	семинар	8	2	1
2	Разработка и применение генетического алгоритма для БТС	семинар	8	2	1
3	Увеличения количества данных поражений кожи, для нейронной сети	семинар	8	2	3
4	Создание нейронной сети для кластеризации флюорографических снимков	семинар	10	2	4
Всего			34	8	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				

1	Применение нечеткой логики с использованием FIS системы инструментального программного пакета Toolbox системы MATLAB	8	2	1
2	Перцептронные сети. Архитектура перцептрона и специальные функции для создания перцептрона.	8	2	2
3	Применение различных способов увеличения количества данных для повышения качества моделей глубокого обучения	8	2	3
4	Применение нейронных сетей для проектирования систем управления	10	2	4
Всего		34	10	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	19	19
Всего:	59	59

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)

7. Перечень электронных образовательных ресурсов  
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://www.mathnet.ru/conf1243">http://www.mathnet.ru/conf1243</a>	Р. Шамин «Машинное обучение и искусственный интеллект в математике и приложениях». НОЦ Математического института им. В. А. Стеклова РАН
<a href="https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1720343875&amp;tl=ru&amp;lang=ru&amp;name=978-5-7996-3015-7_2020.pdf&amp;text=">https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1720343875&amp;tl=ru&amp;lang=ru&amp;name=978-5-7996-3015-7_2020.pdf&amp;text=</a>	Основы машинного обучения: учеб. пос. / О.В. Лимановская, Т.И. Алферьева; Мин-во науки и высш. образования РФ. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020.
<a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=410391">https://znanium.com/catalog/document?pid=410391</a>	Червяков Н.И., Евдокимов А.А., Галушкин А.И. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии. - - М.: Физматлит, 2012. - 280 с.
<a href="https://znanium.com/catalog/document?pid=450375">https://znanium.com/catalog/document?pid=450375</a>	Максимов Н. В. Компьютерные сети: Учебное пособие для студ. учреждений СПО/ Н.В. Максимов, И.И. Попов. перераб и доп. - М.: Форум: НИЦИНФРА-М, 2024. - 464 с.

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	MATLAB R2022b

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база



Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	Б.М., ауд. 14-33
2	Специализированная лаборатория интеллектуальных технологий и моделирования сложных систем	Б.М., ауд. 52-37

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.	ПК-6.3.1
2	Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.	ПК-1.В.1
3	Нечеткая логика, теоретические основы. Виды функций принадлежности. Применение FIS системы инструментального программного пакета Toolbox системы MATLAB	ПК-6.3.1
4	Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения	ПК-6.У.1
5	Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем	ПК-6.У.1
6	Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.	ПК-6.У.1
7	Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона,	ПК-6.В.1
8	Нейрон смещения	ПК-6.3.2
9	Линейные нейронные сети	ПК-6.3.2
10	Радиальные базисные сети общего вида	ПК-6.3.2
11	Сверточные нейронные сети	ПК-6.В.1

12	Рекуррентные нейронные сети	ПК-6.3.2
13	Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций	ПК-6.3.2
14	Построения систем технического зрения и решения других динамических задача	ПК-6.3.2
15	Функции активации	ПК-6.В.1
16	Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений	ПК-6.3.2
17	Построения сетей управления движущимися объектами	ПК-6.В.1
18	Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.	ПК-6.3.2
19	DCNN с широким полем поля	ПК-6.3.2
20	Метрики качества нейронных сетей	ПК-6.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа) Вопрос: Виды функции активации нейрона Ответы: 1 –гиперболический тангенс; 2- дельта функция; 3- синусоида; 4- функция Фишера	ПК-6.3.1

2	<p>Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора (инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов);          Вопрос: Какой вид нейронной сети можно использовать для распознавания фото человека          Ответы:          1-сверточную НС;          2-рекуррентную НС;          3-персептрон;          4-генеративную НС.</p>	ПК-6.3.2								
3	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия (инструкция: Посмотрите таблицу и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце)</p> <table border="1" data-bbox="352 719 1058 1261"> <tr> <td data-bbox="352 719 655 831">Сигмоидальная (логистическая)</td> <td data-bbox="663 719 1058 831"><math>f(u) = e^{-u^2}</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 842 655 976">Гиперболический тангенс</td> <td data-bbox="663 842 1058 976"><math>f(u) = \begin{cases} -1 &amp; u \leq -1 \\ u &amp; -1 &lt; u &lt; 1 \\ 1 &amp; u \geq 1 \end{cases}</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 987 655 1111">Линейная с насыщением</td> <td data-bbox="663 987 1058 1111"><math>f(u) = \frac{1}{1+e^{-u}}</math></td> </tr> <tr> <td data-bbox="352 1122 655 1261">Радиальная базисная (гауссова)</td> <td data-bbox="663 1122 1058 1261"><math>f(u) = \frac{e^u - e^{-u}}{e^u + e^{-u}}</math></td> </tr> </table>	Сигмоидальная (логистическая)	$f(u) = e^{-u^2}$	Гиперболический тангенс	$f(u) = \begin{cases} -1 & u \leq -1 \\ u & -1 < u < 1 \\ 1 & u \geq 1 \end{cases}$	Линейная с насыщением	$f(u) = \frac{1}{1+e^{-u}}$	Радиальная базисная (гауссова)	$f(u) = \frac{e^u - e^{-u}}{e^u + e^{-u}}$	ПК-6.3.1
Сигмоидальная (логистическая)	$f(u) = e^{-u^2}$									
Гиперболический тангенс	$f(u) = \begin{cases} -1 & u \leq -1 \\ u & -1 < u < 1 \\ 1 & u \geq 1 \end{cases}$									
Линейная с насыщением	$f(u) = \frac{1}{1+e^{-u}}$									
Радиальная базисная (гауссова)	$f(u) = \frac{e^u - e^{-u}}{e^u + e^{-u}}$									
4	<p>Задание закрытого типа на установление последовательности (инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо);          Текст.          Один из распространенных подходов к обучению заключается в последовательном предъявлении НС векторов наблюдений и последующей корректировки весовых коэффициентов так, чтобы выходное значение совпадало с требуемым.          Задание:          запишите соответствующую последовательность алгоритма обратного распространения ошибки в НС.</p>	ПК-6.У.1								
5	<p>Задание открытого типа с развернутым ответом (Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ применительно к БТС).          Текст.          Простейшая НС – персептрон, представляет собой упрощенное отражение работы биологической сети, состоящей из нейронов, соединенных между собой дендридами и аксонами.</p>	ПК-6.В.1								

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех

предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и

самостоятельного творческого мышления.

- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой
- Описание аппаратных и программных средств, методов и алгоритмов, применяемых для решения задач по интеллектуальной обработке информации
- Обобщение изложенного материала
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин и для решения профессиональных задач. Практическое занятие проводится в учебных кабинетах или специально оборудованных компьютерных классах

Продолжительность занятия не менее двух академических часов. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями.

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

##### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание и требование к проведению лабораторных работ приводятся для каждой работы в методических указаниях

##### .Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель и задачи работы.
3. Теоретические сведения о методах решения поставленных задач
4. Схема алгоритма моделирования
5. Результаты измерений и расчетов
6. Графические зависимости и листинг программ
7. Выводы

##### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет предоставляется индивидуально студентом, в печатной форме. Должен соответствовать принятой структуре и форме. Таблицы и графики должны иметь названия. Выводы по работе должны быть сформулированы в форме ответов на поставленные в работе задачи, обязательно со ссылками на полученные расчетные значения и графические зависимости.

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

#### 11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий

уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзаменационные билеты для проведения экзамена в устной форме и варианты заданий для письменных экзаменационных работ составляются на основании перечня теоретических вопросов, практических заданий экзамена, подписываются преподавателем учебной дисциплины и заведующим кафедрой не позднее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. Время подготовки ответа на билет не более 40 минут.



Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой