

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

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель направления

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

О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)  
 (подпись)

« 07 » июня 2023 г.

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

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

(подпись, дата)

К.Н. Тимофеев  
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

« 07 » июня 2023 г, протокол № 5/23

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н.  
 (уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.В. Тихоненкова  
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.04(02)

доц., к.т.н.  
 (должность, 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)

О.Л. Балышева  
 (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Искусственный интеллект в профессиональной деятельности» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки 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 моделями представления знаний и методами решения задач, разработанными в рамках научного направления «искусственный интеллект» за весь период его существования. Рассмотрение основных методов поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта и множества подходов как к пониманию задач искусственного интеллекта, так и созданию интеллектуальных информационных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия и 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.

Получение обучающимися необходимых знаний по основным методам теории интеллектуальных систем. Приобретение навыков по концептуальному проектированию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений. Освоение студентами основных методов поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта, а также формирование у студентов аналитических способностей, которые бы позволяли им делать обоснованный выбор изученных моделей и методов при решении задач из проблемной области, в которой они специализируются.

1.2. 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:

- «Программирование»,
- «Системный анализ в приборостроении»,
- «Информационные технологии для медицины»

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

- Научно-технический семинар;
- Написании выпускной квалификационной работы.

### 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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 7</b>					
Раздел 1. Введение в дисциплину Тема 1.1. Историческая справка. Иерархии уровней интеллекта Тема 1.2. Основные понятия и современные направления искусственного интеллекта Тема 1.3. Подходы к пониманию проблемы ИИ	2	4			8
Раздел 2. Методы представления знаний Тема 2.1. Формальные языки и формальные системы Тема 2.2. Системы правил для представления знаний. Семантические сети. Системы фреймов Тема 2.3. Экспертные системы	2	4	8		10
Раздел 3. Методы моделирования рассуждений Тема 3.1 Мягкие вычисления. Нечеткая модели. Регуляторы на основе нечетких нейронных сетей Тема 3.2. Генетические алгоритмы Тема 3.3. Интеллектуальный анализ данных. Поиск ассоциативных правил. Алгоритм линейной регрессии. Задачи кластеризации	4	8	8		10

Раздел 4. Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами. Тема 4.1. Обучение с учителем. Переобучение. Тема 4.2. Обучение без учителя. Тема 4.3. Обучение с подкреплением.	4	8	8		14
Раздел 5. Глубокое обучение. Нейронные сети Тема 5.1. Классификация искусственных нейронных сетей. Тема 5.2. Сверточные нейронные сети Тема 5.3. Автокодировщики Тема 5.4. Рекуррентные нейронные сети	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
<b>1</b>	Раздел 1. Введение в дисциплину Тема 1.1. Историческая справка. Иерархии уровней интеллекта. Искусственный интеллект в медицине. Тема 1.2. Основные понятия и современные направления искусственного интеллекта. Системы распознавание образов. Системы обработки речи. Системы обработки визуальной информации. Системы извлечения новых знаний. Тема 1.3. Подходы к пониманию проблемы ИИ. Формирование набора данных и классификация.
<b>2</b>	Раздел 2. Методы представления знаний Тема 2.1. Формальные языки и формальные системы Тема 2.2. Системы правил для представления знаний. Продукционная модель. Семантические сети. Системы фреймов. Формальные логические модели. Системы общения на естественном языке и речевой ввод-вывод. Тема 2.3. Экспертные системы. Типы экспертных систем в зависимости от степени завершенности и особенностей использования: демонстрационные, исследовательские, промышленные, коммерческие. Этапы построения экспертных систем: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование.

<b>3</b>	<p>Раздел 3. Методы моделирования рассуждений</p> <p>Тема 3.1. Мягкие вычисления. Нечеткая модели. Регуляторы на основе нечетких нейронных сетей. Графический редактор НЧ. Fuzzy Logic системы Matlab.</p> <p>Тема 3.2. Интеллектуальный анализ данных. Поиск ассоциативных правил. Алгоритм линейной регрессии. Градиентный спуск. Задачи кластеризации</p>
<b>4</b>	<p>Раздел 4. Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами.</p> <p>Тема 4.1. Обучение с учителем. Переобучение. Линейные модели классификации. Меры качества классификаторов. Программная поддержка функции классификации. Алгоритм KNN. Метод опорных векторов. Байесовское усреднение. Дерево решений.</p> <p>Тема 4.2 Обучение без учителя. Признаковое описание объектов. Матрица расстояний. Решаемые задачи. Нейронная сеть встречного распространения.</p> <p>Тема 4.3. Обучение с подкреплением.</p> <p>Нейросетевые методы анализа медицинских изображений различных модальностей</p>
<b>5</b>	<p>Раздел 5. Глубокое обучение. Нейронные сети</p> <p>Тема 5.1. Классификация искусственных нейронных сетей. Однослойные искусственные нейронные сети. Многослойные искусственные нейронные сети. Обучение искусственных нейронных сетей.</p> <p>Тема 5.2. Сверточные нейронные сети. Однослойная свертка. Структура сети.</p> <p>Тема 5.3. Автокодировщики. Понижающий автокодировщик. Связь автокодировщиков с анализом главных компонент. Регуляризованный автокодировщик.</p> <p>Тема 5.4. Рекуррентные нейронные сети. Языковое моделирование и генерация текстов. Генерация описания изображений. Типовые шаблоны рекуррентных зависимостей. Метод обратного распространения ошибки с разворачиванием сети во времени. Программный комплекс реализации алгоритмов анализа медицинских изображений.</p>

#### 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 БТС с использованием генетического алгоритма	Мозговой штурм и командная дискуссия	6		3
2	Вариант реализации медицинской экспертной системы	Мозговой штурм и командная дискуссия	6		2
3	Разработка БТС с использованием нечеткой логики (алгоритм Мамдани)	Мозговой штурм и командная дискуссия	8		3
4	Новационное применения искусственного интеллекта в БТС и технологиях	Мозговой штурм и командная дискуссия	7		4,5
5	Применение ИИ для анализа болезней сердца	Групповая дискуссии	7		5
Всего			34		

#### 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	Исследование БТС на базе нечеткой FIS модели (алгоритм Мамдани)	6		1,3
2	Исследование применения генетических алгоритмов для решения оптимизационной задачи	8		3
3	Анализ изображений с применением метода иерархического кластеринга	10		4, 5
4	Изучение дазы данных ЭКГ	10		2
Всего		34		

#### 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)	17	17
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)	14	14
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	28	28
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)
629.7 Б75	2. Боровская Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова.: Лаборатория знаний, 2020 - 130 с. 3. Каллан, Р. Нейронные сети : краткий справочник /Р. Каллан ; Саутгемптон. ин-т. - М. : Вильямс, 2017. - 279 с. 4. Братко Иван Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG; Вильямс - М., 2016. - 640 с. 5. Семнадцатая Национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. КИИ-2019 (21–25 октября 2019 г., г. Ульяновск, Россия). Сборник научных трудов. В 2 т. – Ульяновск: УлГТУ, 2019 6. Л. А. Гладков Генетические алгоритмы: учебник для студентов вузов Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 365 с.	20 экз.



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.raai.org">www.raai.org</a> (электронная библиотека)	Искусственный интеллект и принятие решений, сайт Российской ассоциации искусственного интеллекта

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
1	Microsoft Excel
2	Microsoft Power Point
3	MATLAB
4	Orange 5

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «Компьютерный класс»	

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;
---------	-----------------------------

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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>
«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

Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1. Основные методы представления знаний.	ПК-6.3.1

2. Иерархии уровней интеллекта.	ПК-6.3.2
3. Дайте формальное определение нейронным сетям.	ПК-6.У.1
4. В чём заключаются рассуждение по аналогии (case based reasoning, CBR)	ПК-6.В.1
5. Что такое системы фреймов? В чём состоит задача вывода в системе фреймов?	ПК-6.3.2
6. Экспертные системы.	ПК-6.У.1
7. Искусственные нейронные сети	ПК-6.У.1
8. Сформулируйте основную идею и общий алгоритм метода резолюций.	ПК-6.В.1
9. Сформулируйте основную идею и общий алгоритм эволюционных вычислений.	ПК-6.В.1
10. Назовите основные подходы и методы приобретения знаний компьютерными системами.	ПК-6.3.1
11. Основные методы прямого приобретения знаний, их преимущества и недостатки.	ПК-6.3.1
12. Основные методы непрямого приобретения знаний, их преимущества и недостатки.	ПК-6.3.1
13. Генетические алгоритмы	ПК-6.У.1
14. Сформулируйте основные принципы построения архитектуры интеллектуальных систем.	ПК-6.У.1
15. Подходы к пониманию проблемы ИИ. Тест Тьюринга и интуитивный подход.	ПК-6.У.1
16. Опишите основные типы инструментальных средств построения интеллектуальных систем.	ПК-6.3.2
17. Назовите и охарактеризуйте основные этапы технологического процесса построения интеллектуальных систем.	ПК-6.3.2
18. Мягкие вычисления. Нечеткая модели	ПК-6.3.2
19. Подходы к пониманию проблемы ИИ. Символьный подход. Логический подход.	ПК-6.В.1
20. Назовите основные способы моделирования целенаправленного поведения.	ПК-6.В.1
21. Назовите основные особенности моделирования поведения в условиях неполноты описаний. Какие подходы существуют к решению этой проблемы?	ПК-6.В.1
22. Задачи кластеризации	ПК-6.В.1
23. Назовите основные подходы к классификации и кластеризации текстов на естественном языке.	ПК-6.В.1
24. Многокритериальные задачи поддержки принятия решений.	ПК-6.У.1
25. Искусственный интеллект и проблемы представления знаний.	ПК-6.У.1
26. Логические модели представления знаний.	ПК-6.У.1
27. Нечеткая модель представления знаний.	ПК-6.У.1
28. Решение задач с использованием недоопределенных вычислительных моделей.	ПК-6.У.1
29 Теоретические основы интеллектуальных систем. Методы моделирования рассуждений.	ПК-6.У.1
30. Методы машинного обучения и приобретения знаний интеллектуальными системами.	ПК-6.3.2
31. Архитектура интеллектуальных систем.	ПК-6.3.2

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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 процессов, методов и алгоритмов, применяемых в искусственном интеллекте, машинном обучении, нейросетях и нечетких нейросетях;
- демонстрация примеров применения методов искусственного интеллекта, машинного обучения, нейросетей и нечетких нейросетей;
- 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.

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 требования к проведению лабораторных работ носят индивидуальный характер для каждой лабораторной работы и приводятся в специально разработанном учебно- методическом пособии.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о проделанной лабораторной работе выполняется студентом индивидуально, письменно с последующим собеседованием с преподавателем (защита отчета).

При оформлении отчета о работе, проведенной на лабораторной установке, в отчете должен быть оформлен титульный лист, принятого в ГУАП образца, и представлены следующие разделы:

1. цель работы;
2. графические материалы;
3. порядок или методика выполнения работы;
4. результаты проведенных исследований;
5. обработка результатов эксперимента;
6. анализ результатов и выводов по работе.

В выводах не указывается содержание работы, не перечисляются разделы работы. Выводы – это продуманное заключение студента о свойствах исследуемого устройства, о его параметрах, характеристиках, сделанное на основе измерений, исследований по каждому разделу работы. Выводы должны быть сделаны и написаны в отчете каждым студентом индивидуально, они не должны быть общими для все учебной подгруппы (бригады), выполняющей работу.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Письменный отчет выполняется каждым студентом индивидуально, на листах бумаги форматом А4, традиционным рукописным способом (с помощью шариковых ручек, карандашей и т.д.), или, предпочтительно, с помощью современной техники с применением ЭВМ.

Первая не нумерованная страница отчета – это титульный лист, выполненный по общей форме, принятой в ГУАП. При завершении работы над письменным отчетом студент ставит дату и личную подпись, удостоверяющую соответствие отчета предъявленным требованиям и авторство составителя отчета. Все страницы отчета, начиная со второй, нумеруются. Листы бумаги скрепляются удобным способом. Нумеруются также разделы, таблицы, рисунки. Разделы должны иметь наименование, таблицы и рисунки – надтабличные и подрисуночные надписи. Графики, вне зависимости от способа выполнения, должны изображаться в выбранной системе координат с буквенным обозначением откладываемых величин и их размерностью. При нанесении нескольких графиков на одно координатное поле, указываются параметры их отличия. Из графика должен быть понятен масштаб, в котором он выполнен (линейный, логарифмический, октавный и др.).

Более полно требования к оформлению отчетов о лабораторных работах изложены на сайте ГУАП.

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.

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по дополнительному изучению теоретического материала и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя изучение практических примеров применения искусственного интеллекта в приборостроении. 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;
- слайды лекций по дисциплине от преподавателя.

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».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программе высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».



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