



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.16.ДВ.02.01 Методы искусственного интеллекта в робототехнических системах

**Направление подготовки:** 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

**Направленность (профиль):** Электроника и робототехника

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	4	-	-
Семестр/триместр	8	-	-
Лекции	22	-	-
Лабораторные занятия	44	-	-
Практические (семинарские) занятия	-	-	-
Консультации	-	-	-
в т.ч. практическая подготовка	2	-	-
Форма промежуточной аттестации	Зачет	-	-
Контроль	-	-	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	42	-	-

**Всего часов:** 108

**Трудоемкость:** 3 зачетных единицы

Разработчик рабочей программы: ст. преподаватель \_\_\_\_\_ Арнаутов Е.А.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** формирование знаний, умений и навыков в области создания систем управления на основе методов искусственного интеллекта (ИИ).

**Задачи изучения дисциплины:**

- получить теоретические знания о существующих методах (ИИ), их возможностях;
- получить теоретические знания о современных направлениях развития ИИ;
- научиться проектировать, создавать и обучать системы управления на основе ИИ;
- получить навыки создания систем ИИ как «сильного», так и «слабого» типов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Дисциплина «Б1.В.01.16.ДВ.02.01 Методы искусственного интеллекта в робототехнических системах» реализуется в рамках Модуля 5 "Робототехника" части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

**Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>УК-9</b> Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<b>Знать:</b> – понятийный аппарат экономической науки и базовые принципы функционирования экономики; – цели и механизмы основных видов социальной экономической политики.	<b>Знает:</b> – основные понятия экономической науки и базовые принципы функционирования экономики
	<b>Уметь:</b> – использовать методы экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели; – использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом).	<b>Умеет:</b> – определять круг задач в рамках экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели.
	<b>Владеть:</b> – навыками применения экономических инструментов для управления финансами, с учетом экономических и финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности	<b>Владеет:</b> – навыками применения экономических решений в различных областях, с учетом экономических и финансовых рисков
<b>ПКС-1</b> Способен выбирать элементную базу,	<b>Знать:</b> - физические и механические характеристики конструктивных материалов;	<b>Знает:</b> - основные технологии программирования устройств робототехники;

разрабатывать схемотехнические решения и программное обеспечение, строить кинематические схемы узлов и проводить расчеты изделий робототехники, в том числе детской и образовательной	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы схемотехники и современную элементную базу изделий детской и образовательной робототехники,</li> <li>- современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических задач, основные принципы конструкции робототехнических систем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные алгоритмы типовых функций систем управления роботами;</li> <li>- особенности применения языков программирования в профессиональной деятельности.</li> </ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить построение монтажных и принципиальных схем, осуществлять расчет электрических цепей для схем изделий детской и образовательной робототехники;</li> <li>- применять выбранные языки программирования для написания программного кода;</li> <li>- проверять работоспособность программного обеспечения, загруженного в макеты, и опытные образцы образовательных робототехнических систем и изделий детской и образовательной робототехники.</li> </ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования,</li> <li>- работать с современными системами программирования;</li> <li>- использовать языки программирования для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения;</li> </ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами построения кинематических схем узлов изделий детской и образовательной робототехники;</li> <li>- навыками разработки электрических схем изделий детской и образовательной робототехники;</li> <li>- методами написания программного кода для изделий детской и образовательной робототехники с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными.</li> </ul>	<b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и инструментальными средствами разработки программ управления роботами языками процедурного программирования,</li> <li>- навыками разработки и отладки программ управления робототехническими устройствами;</li> <li>- методами реализации основных функций управления и контроля.</li> </ul>

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
6 семестр						
	Раздел 1. Области применения теории искусственного	23	4		8	11

	<b>интеллекта в робототехнике</b>					
1	Тема 1. Искусственный интеллект как научное направление. История становления и современные достижения	7	2			5
2	Тема 2. Мобильные интеллектуальные роботы для работы в экстремальных условиях. Интеллектуальные системы управления многокомпонентными робототехнологическими комплексами	16	2		8	6
	<b>Раздел 2. Методы распознавания образов и ситуаций. Методы представления образа совокупностью признаков. Выделение признаков</b>	<b>28</b>	<b>6</b>		<b>12</b>	<b>10</b>
3	Тема 3. Метод функций близости. Метод дискриминантных функций. Самообучающиеся системы распознавания. Перцептрон Розенблата	15	4		6	5
4	Тема 4. Статистические методы распознавания. Лингвистические методы распознавания	13	2		6	5
	<b>Раздел 3. Представление знаний в системах искусственного интеллекта</b>	<b>27</b>	<b>6</b>		<b>10</b>	<b>11</b>
5	Тема 5. Базы знаний. Декларативное и процедурное представление знаний. Представление знаний пространством состояний. Предикатные (логические) модели знаний	13	4		4	5
6	Тема 6. Семантические сети как модели знаний. Представление знаний с помощью фреймов. Псевдофизические логики.	14	2		6	6
	<b>Раздел 4. Принятие решений в системах искусственного интеллекта</b>	<b>30</b>	<b>6</b>		<b>14</b>	<b>10</b>
7	Тема 7. Методы организации перебора вариантов решений. Универсальный решатель задач Ньюэлла, Саймона, Шоу.	14	3		6	5
8	Тема 8. Алгоритмы планирования действий	16	3		8	5
	Контроль:					
	Консультации					
	Форма отчетности: зачет					

	<b>Итого за 8 семестр</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>42</b>
	в т.ч. практическая подготовка	2				
	<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>42</b>

**Очно-заочная форма обучения не реализуется**

**Заочная форма обучения не реализуется**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме выполнения контрольной работы

#### **Типовой вариант контрольной работы**

Проектирование систем управления при помощи нейронных сетей

#### **Вопросы к зачету (8 семестр, очная форма обучения)**

Зачет проводится в виде выполнения практического задания. Темы практических заданий:

1. Проектирование систем управления при помощи нейронных сетей.
2. Моделирование нечеткой системы средствами инструментария нечеткой логики.
3. Проектирование и анализ нейронных сетей различной топологии.

### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **4.1. Основная литература**

1. Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие : [16+] / С. И. Павлов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Часть 1. – 175 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>.
2. Авцинов И. А. Основы организационно-технологического управления роботизированными комплексами : учебное пособие : [16+] / И. А. Авцинов, В. К. Битюков ; науч. ред. И. А. Хаустов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. – 301 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688107>.

## 4.2. Дополнительная литература

1. Иванов В. К. Управление движением мехатронных систем : учебное пособие : [16+] / В. К. Иванов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. – 118 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612080> – Библиогр.: с. 112-113.
2. Веретехина С. В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник : / С. В. Веретехина, В. Л. Симонов, О. Л. Мнацаканян. – Изд. 2-е, доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 307 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602526>

## V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.rusrobotics.ru">http://www.rusrobotics.ru</a>	Журнал «Робототехника и техническая кибернетика»	Свободный доступ
3.	<a href="https://arduino-master.ru">https://arduino-master.ru</a>	Российское Arduino-сообщество	Свободный доступ

## VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Свободный доступ
2	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Свободный доступ

## VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Windows 7 Professional. Академические лицензии OLP (Open License). Срок действия лицензии: бессрочно.;
- Microsoft Office Professional Plus 2007 (пакет офисных приложений). Академические лицензии OLP (Open License). Срок действия лицензии: бессрочно.
- Code::Blocks IDE – свободно распространяемое ПО.
- ArduinoIDE – свободно распространяемое ПО.
- SimulIDE – свободно распространяемое ПО.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

Оборудование компьютерного класса:

- Персональный компьютер преподавателя (1 шт.)
- Персональный компьютер обучающегося (10 шт.)
- Принтер Samsung ML-1750
- Сканер HP ScanJet 3670
- Сетевое оборудование: коммутатор D-link DGS1016G

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.