

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский арктический государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.06.01 Интеллектуальные системы**

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**01.03.02 Прикладная математика и информатика  
направленность (профиль) Системное программирование и компьютерные технологии**

(код и наименование направления подготовки  
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

**высшее образование – бакалавриат**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**бакалавр**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2023**

год набора

**Составитель(и):**

Ляш Олег Иванович,  
доцент, канд. пед. наук,  
зав. кафедрой математики, физики  
и информационных технологий

Утверждено на заседании кафедры  
математики, физики и информационных  
технологий факультета  
математических и естественных наук  
(протокол № 07 от 02.03.2023)

Зав. кафедрой  Ляш О.И.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель - расширение представления студентов в области интеллектуальной обработки данных, методов представления знаний и их использование в информационных системах; получение практических навыков по обработке информации и ее использованию в информационных системах.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<b>УК-1:</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.2 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.3 Выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и способен привлечь для их решения соответствующий математический аппарат	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– принципы мониторинга как информационной технологии получения данных;</li><li>– типы шкал, в которых могут быть представлены данные, и ограничения на задачи, которые могут быть решены с учётом этих шкал;</li><li>– основные способы графического и табличного представления данных;</li><li>– критерии определения аномальных значений в выборочных данных;</li><li>– основные понятия корреляционного и регрессионного анализа;</li><li>– причины возникновения ложной корреляции и способы её выявления; основные правила проверки значимости и интервального оценивания уравнения и коэффициентов регрессии;</li><li>– основные методы анализа и прогнозирования временных рядов;</li><li>– основные понятия Data Science (науки о данных);</li><li>– понятия и методы кластерного и классификационного анализа;</li><li>– основные виды расстояний между объектами (метрик пространства) и кластерами, их особенности и возможности применения;</li><li>– эквивалентные формулировки задачи о построении базиса признакового пространства из главных компонент и задачи о снижении размерности пространства;</li><li>– особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных.</li></ul>
		<i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– выбирать средства анализа, наиболее эффективные для конкретных данных с учётом их природы, погрешности, пространственного и временного разрешения, а также задач исследования;</li><li>– правильно понимать и интерпретировать полученные результаты исследования;</li><li>– уметь критически оценивать возможности и ограничения используемых методов;</li><li>– применять методы первичной обработки данных;</li><li>– осуществлять дискретизацию непрерывных данных с учётом решаемой задачи;</li><li>– выбирать наиболее подходящий способ табличного или графического представления данных, исходя из целей исследования;</li><li>– проверять наличие статистически значимой линейной связи между переменными; использовать модели временных рядов,</li></ul>

выполнять их параметрическую идентификацию, оценивать качество аппроксимации реальных данных выбранной моделью;

- выполнять декомпозицию временных рядов в рамках аддитивной модели; выделять гармонические и квазигармонические аддитивные компоненты временных рядов с помощью Фурье-анализа, вейвлет-анализа, сингулярного спектрального анализа и декомпозиции Хуанга;
- выполнять анализ и прогнозирование временных рядов с помощью статистических моделей, сингулярного спектрального анализа и нейронных сетей; выбирать метод классификации или кластеризации в зависимости от цели исследования и характера имеющихся данных; проводить сравнительный анализ различных способов классификации и кластеризации множества объектов с использованием функционалов качества его разбиения;
- использовать сингулярный анализ для получения главных компонент и оценки объяснённой дисперсии каждой компоненты;
- интерпретировать главные компоненты в терминах предметной области.

*Владеть:*

- технологиями поиска данных и оценки их качества;
- навыками сбора первичной информации, организации и хранения данных для конкретного исследования;
- навыками самостоятельного проведения исследований;
- основными категориями, понятиями, методами современной описательной статистики, методами корреляционного анализа;
- технологией получения уравнения регрессии и проверки его статистической значимости;
- технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять статистический анализ;
- основными приёмами и методами классификации, кластерного и дискриминантного анализа в зависимости от характера используемой информации;
- навыками идентификации и интерпретации связи признаков переменных и главных компонент;
- технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов;
- технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять кластерный, классификационный, факторный и дискриминантный анализ;
- навыками работы с библиотеками, предоставляющими доступ к нейросетевым моделям (TensorFlow, Keras и др.).

### **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина (модуль) «Интеллектуальные системы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) Системное программирование и компьютерные технологии.

### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы или 108 часа, из расчета 1 ЗЕ= 36 часов.

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	Из них – на курсовую работу			
4	7	3	108	18	-	34	52	8	56	-	-	Зачет	
<b>ИТОГО</b>		<b>3</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>52</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Зачет</b>	

В интерактивных формах часы используются в виде обсуждения вопросов по теме дисциплины на лекционных занятиях.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Основные направления исследований в области искусственного интеллекта	6		8	14	4	16	
2	Нейронные сети	6		14	20	4	18	
3	Эволюционные аналогии в искусственных интеллектуальных системах	6		12	18		22	
	Зачет							-
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>52</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	<b>-</b>

### Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта

Системы с интеллектуальным интерфейсом. Экспертные системы. Самообучающиеся системы. Адаптивные информационные системы. Технологии разработки экспертных систем. Классификационные признаки экспертных систем. Характеристика инструментальных средств.

#### Тема 2. Нейронные сети

Модель искусственного нейрона. Модели нейронных сетей. Построение нейронной сети. Обучение нейронных сетей. Способы реализации нейронных сетей. Практическое применение нейросетевых технологий.

#### Тема 3. Эволюционные аналогии в искусственных интеллектуальных системах

Генетические алгоритмы. Простой генетический алгоритм. Разновидности генетических алгоритмов. Примеры практического применения генетических алгоритмов. Краткий обзор программных средств. Методы эволюционного программирования. Генетическое программирование. Эволюционное программирование. Эволюционные стратегии.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

### Основная литература:

- Интеллектуальные системы / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Цыганков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное

- образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2013. – 236 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259148> (дата обращения: 31.10.2019). – Текст : электронный.
2. Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790> (дата обращения: 31.10.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
  3. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта / С.И. Павлов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 1. – 175 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933> (дата обращения: 31.10.2019). – ISBN 978-5-4332-0013-5. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

4. Кухаренко, Б.Г. Интеллектуальные системы и технологии / Б.Г. Кухаренко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. – 115 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758> (дата обращения: 31.10.2019). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
5. Барский, А.Б. Логические нейронные сети / А.Б. Барский. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. – 352 с. : ил., табл., схем. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232983> (дата обращения: 31.10.2019). – ISBN 978-5-9556-0094-9. – Текст : электронный.
6. Сергеев, Н.Е. Системы искусственного интеллекта / Н.Е. Сергеев ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. – Ч. 1. – 123 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307> (дата обращения: 31.10.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2113-5. – Текст : электронный.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:**

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

- Операционная система: MS Windows версии 7 и выше

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

- Операционная система: Astra Linux

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

- Операционная система: Ubuntu, Debian, CentOS

- Программные средства, входящие в состав офисного пакета: LibreOffice (Writer, Calc, Base, Impress, Draw)

- Браузеры: Mozilla Firefox

### **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

- ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>.

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

### **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

### **7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

- Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>
- ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>

### **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

*Не предусмотрено*

### **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.