

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
УК-1: 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">– принципы мониторинга как информационной технологии получения данных;– типы шкал, в которых могут быть представлены данные, и ограничения на задачи, которые могут быть решены с учётом этих шкал;– основные способы графического и табличного представления данных;– критерии определения аномальных значений в выборочных данных;– основные понятия корреляционного и регрессионного анализа;– причины возникновения ложной корреляции и способы её выявления; основные правила проверки значимости и интервального оценивания уравнения и коэффициентов регрессии;– основные методы анализа и прогнозирования временных рядов;– основные понятия Data Science (науки о данных);– понятия и методы кластерного и классификационного анализа;– основные виды расстояний между объектами (метрик пространства) и кластерами, их особенности и возможности применения;– эквивалентные формулировки задачи о построении базиса признакового пространства из главных компонент и задачи о снижении размерности пространства;– особенности методов интеллектуального анализа текстовых данных.
		<i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none">– выбирать средства анализа, наиболее эффективные для конкретных данных с учётом их природы, погрешности, пространственного и временного разрешения, а также задач исследования;– правильно понимать и интерпретировать полученные результаты исследования;– уметь критически оценивать возможности и ограничения используемых методов;– применять методы первичной обработки данных;– осуществлять дискретизацию непрерывных данных с учётом решаемой задачи;– выбирать наиболее подходящий способ табличного или графического представления данных, исходя из целей исследования;– проверять наличие статистически значимой линейной связи между переменными; использовать модели временных рядов,

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
ИТОГО		3	108	18	-	34	52	8	56	-	-	-	Зачет

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							-
ИТОГО		18	-	34	52	8	56	-

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.