

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«26» мая 20_22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки

Информационные технологии в корпоративном управлении

Квалификация выпускника

Магистр

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований в области информатики и вычислительной техники)

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере исследования, разработки, внедрения и сопровождения информационных процессов, технологий, систем и сетей, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 917 (с изменениями №1456 от 26.11.2020).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|--|---|
| 1 | ОПК-2 | Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | ИД-1 _{ОПК-2} -знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач |
| | | | ИД-2 _{ОПК-2} -уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач |
| | | | ИД-3 _{ОПК-2} -иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|---|---|
| ИД-1 _{ОПК-2} -знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач | Знать: области применения нейронных сетей; принципы их построения и обучения; основы разработки и исследования методик анализа, синтеза, оптимизации и прогнозирования качества процессов функционирования информационных систем и технологий; основные стадии разработки и исследования теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности Уметь: решать задачи синтеза нейронных сетей различной структуры; разрабатывать новые технологии проектирования информационных объектов и процессов на базе типовых решений автоматизированного проектирования и исследований; применять специализированные программные средства для |

| | |
|---|---|
| | <p>постановки и проведения экспериментов по выбранной методике; выбирать оптимальные решения</p> <p>Владеть: навыками моделирования нейронных сетей; навыками прогнозирования развития информационных систем и технологий; способами анализа результатов эксперимента, навыками подготовки и составления обзоров, отчетов; навыками проведения анализа результатов экспериментов с целью составления прогнозов по развитию ИС и технологий</p> |
| ИД-2 _{ОПК-2} -уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач | <p>Знать: современные информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p> <p>Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p> <p>Владеть навыками: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач</p> |
| ИД-3 _{ОПК-2} -иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач | <p>Знать: современные методологии разработки программных средств и проектов, требования, стандарты и принципы составления технической документации, методы управления коллективом разработчиков</p> <p>Уметь: проводить планирование работы по разработке программных средств и проектов, составлять техническую документацию</p> <p>Владеть: навыками разработки программных средств и проектов, командной работы</p> |

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины/модули» ОП ВО, модуль «Обязательный». Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, сформированных при изучении программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина является предшествующей для *следующих видов дисциплин и практик* Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика, Производственная практика, преддипломная практика.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц

| Виды учебной работы | Всего ак. ч. | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. |
|--|--------------|--|
| | | 3 семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 180 | 180 |
| Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия: | 51 | 51 |
| Лекции | 16 | 16 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 16 | 16 |
| Практические работы | 32 | 32 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 32 | 32 |
| Консультации текущие | 0,8 | 0,8 |
| Консультация перед экзаменом | 2 | 2 |
| Вид аттестации (экзамен) | 0,2 | 33,8 |
| Самостоятельная работа: | 95,2 | 95,2 |
| Проработка материалов по лекциям | 7,2 | 7,2 |
| Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям | 16 | 16 |

| | | |
|--|-------------|-------------|
| Домашнее задание | 23 | 23 |
| Выполнение расчетов для практических работ | 32 | 32 |
| Подготовка к выполнению тестовых заданий | 17 | 17 |
| Подготовка к экзамену | 33,8 | 33,8 |

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Трудоемкость раздела, ч |
|-------|--|--|-------------------------|
| 1 | Введение в нейронные сети. Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети. | Модели нейронов. Структура искусственного нейрона, передаточные функции. Виды нейронных сетей и способы организации их функционирования. | 38,2 |
| 2 | Нейронные сети с использованием перцептронов. Нейронные сети с линейной передаточной функцией. | Структура перцептрона. Алгоритм обучения перцептрона. Виды нейронных сетей с линейной передаточной функцией, представление логических функций. Задача разделения двух классов. | 52 |
| 3 | Самоорганизация и обучение нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение нейронных сетей. | Применение сетей с самоорганизацией. Алгоритмы обучения сетей с самоорганизацией. Сеть Хопфилда. Сеть Хемминга. Рекуррентные сети на базе перцептрона. Ассоциативные запоминающие сети | 53 |
| | | <i>Консультации текущие</i> | 0,8 |
| | | <i>Консультации перед экзаменом</i> | 2,0 |
| | | <i>Подготовка к экзамену</i> | 33,8 |
| | | <i>Вид аттестации – экзамен</i> | 0,2 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, ч | ПЗ, ч | СРО, ч |
|-------|--|-----------|-------|-------------------------------------|
| 1 | Введение в нейронные сети. Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети. | 5 | 12 | 21,2 |
| 2 | Нейронные сети с использованием перцептронов. Нейронные сети с линейной передаточной функцией. | 5 | 12 | 35 |
| 3 | Самоорганизация и обучение нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение нейронных сетей. | 6 | 12 | 35 |
| | | | | <i>Консультации текущие</i> |
| | | | | <i>Консультации перед экзаменом</i> |
| | | | | <i>Подготовка к экзамену</i> |
| | | | | <i>Вид аттестации – экзамен</i> |

5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Трудоемкость раздела, ч |
|-------|--|--|-------------------------|
| 1 | Введение в нейронные сети. Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети. | Модели нейронов. Структура искусственного нейрона, передаточные функции. Виды нейронных сетей и способы организации их функционирования. | 5 |
| 2 | Нейронные сети с использованием персептронов. Нейронные сети с линейной передаточной функцией. | Структура персептрона. Алгоритм обучения персептрона. Виды нейронных сетей с линейной передаточной функцией, представление логических функций. Задача разделения двух классов. | 6 |
| 3 | Самоорганизация и обучение нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение нейронных сетей. | Применение сетей с самоорганизацией. Алгоритмы обучения сетей с самоорганизацией. Сеть Хопфилда. Сеть Хемминга. Рекуррентные сети на базе персептрона. Ассоциативные запоминающие сети | 6 |

5.2.2 Практические занятия (семинары)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Трудоемкость раздела, ч |
|-------|--|--|-------------------------|
| 1 | Введение в нейронные сети. Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети. | Изучение структуры и правил обучения простейшей нейронной сети – персептрона и линейных нейронных сетей. | 12 |
| 2 | Нейронные сети с использованием персептронов. Нейронные сети с линейной передаточной функцией. | Изучение и обучение сети Кохонена. Вероятностные и обобщенно-регрессионные сети. | 12 |
| 3 | Самоорганизация и обучение нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение нейронных сетей. | Изучение и обучение сети Хопфилда, обучение по правилу Хебба. Сеть Хемминга. Рекуррентные сети. | 12 |

5.2.3 Лабораторный практикум - Не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид СРО | Трудоемкость, ч |
|-------|--|--|-----------------|
| 1 | Введение в нейронные сети. Модель искусственного нейрона и архитектура нейронной сети. | Проработка материалов по лекциям, | 25,2 |
| | | Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям | |
| | | Выполнение расчетов для практических работ | |
| | | Подготовка к выполнению тестовых заданий | |
| 2 | Нейронные сети с использованием персептронов. Нейронные сети с линейной передаточной функцией. | Проработка материалов по лекциям, | 35 |
| | | Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям | |
| | | Выполнение расчетов для практических работ | |
| | | Подготовка к выполнению тестовых заданий | |
| 3 | Самоорганизация и обучение нейронных сетей. Рекуррентные нейронные сети. Применение нейронных сетей. | Проработка материалов по лекциям, | 35 |
| | | Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям | |
| | | Выполнение расчетов для лабораторных работ | |
| | | Подготовка к выполнению тестовых заданий | |

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019 <https://e.lanbook.com/book/139228>

Козадаев, К. В. Интеллектуальные информационные технологии = Intelligent information technologies : учебно-методическое пособие. — Минск : БГУ, 2019 <https://e.lanbook.com/book/180556>

Птицына, Л. К. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019 <https://e.lanbook.com/book/180054>

6.2 Дополнительная литература

Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11659-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495988>.

Назаров, Д. М. Интеллектуальные системы: основы теории нечетких множеств : учебное пособие для вузов / Д. М. Назаров, Л. К. Конышева. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07496-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492333>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | https://www.edu.ru/ |
| Научная электронная библиотека | https://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Национальная исследовательская компьютерная сеть России | https://niks.su/ |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | http://window.edu.ru/ |
| Электронная библиотека ВГУИТ | http://biblos.vsu.ru/megapro/web |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ | https://minobrnauki.gov.ru/ |
| Портал открытого on-line образования | https://npoed.ru/ |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | https://education.vsu.ru/ |

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

| Программы | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|
| Microsoft Windows 7 (64 - bit) | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Windows 8.1 (64 - bit) | Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office Professional Plus 2010 | Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office 2007 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com |
| Microsoft Office 2010 | Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com |
| AdobeReaderXI | (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm |
| Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima | Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» |

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);

помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);

библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);

компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению 09.03.02. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Аудитории для проведения учебных занятий:

| | |
|--|--|
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 401 | Комплект мебели для учебного процесса. Мультимедийный проектор Epson EH-TW650; настенный экран. |
|--|--|

Аудитории для проведения учебных занятий:

| | |
|--|---|
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 151 | Комплект мебели для учебного процесса, Рабочие станции 12 шт (IntelCorei3-540) |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 134 | Комплект мебели для учебного процесса, Рабочие станции 12 шт (IntelCorei3-540) |

Аудитория для самостоятельной работы обучающихся

| | |
|--|--|
| Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся № 337 | Комплект мебели для учебного процесса, Рабочие станции 12 шт (Intel Core 2 DuoE7300) |
|--|--|

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

| | |
|----------------------------|--|
| Читальные залы библиотеки. | Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами. |
|----------------------------|--|

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом (заочная форма)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц

| Виды учебной работы | Всего ак. ч. | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч. |
|--|--------------|---|
| | | 2 курс 3 семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 180 | 180 |
| Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия: | 21,9 | 21,9 |
| Лекции | 6 | 6 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Практические занятия | 12 | 12 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Консультации текущие | 0,9 | 0,9 |
| Рецензирование контрольной работы | 0,8 | 0,8 |
| Консультация перед экзаменом | 2,0 | 2,0 |
| Вид аттестации (экзамен) | 0,2 | 0,2 |
| Самостоятельная работа: | 151,3 | 151,3 |
| Проработка материалов по лекциям | 3,3 | 3,3 |
| Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям | 90 | 90 |
| Контрольная работа | 10 | 10 |
| Домашняя работа | 11 | 11 |
| Выполнение расчетов для практических работ | 12 | 12 |
| Подготовка к выполнению тестовых заданий | 25 | 25 |
| Подготовка к экзамену | 6,8 | 6,8 |