

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 08:49:45  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Институт экономики, управления и прикладной информатики  
Кафедра информатики и математического моделирования

Утверждаю  
Директор института экономики,  
управления и прикладной  
информатики  
Федурина Н.И.   
«24» июля 2020

Рабочая программа дисциплины

**«Б1.В.ДВ.03.01 Нечеткая логика и нейронные сети»**

---

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль) Прикладная информатика (в АПК)  
(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная  
4 курс, 7 семестр / 4 курс

Молодежный 2020

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель освоения дисциплины:

– познакомить студентов с основными классами и принципами обучения нейронных сетей, как традиционных, так и основанных на нечеткой логике, сформировать у студентов практические навыки по использованию программ моделирования нейронных сетей для решения экономических задач.

### Основные задачи освоения дисциплины:

- сформировать способности ориентироваться во всем многообразии методов построения нейронных сетей;
- использовать терминологию, относящуюся к нейронным сетям;
- использовать терминологию, относящуюся к нечеткой логике;
- разрабатывать архитектуру основных нейронных сетей;
- создавать алгоритмы обучения основных классов нейронных сетей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Б1.В.ДВ.03.01 Нечеткая логика и нейронные сети» находится в вариативной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. Дисциплина изучается в 7 семестре.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Применяет методику проведения обследования организации и выявления информационных потребностей пользователей	<b>Знать:</b> методику проведения обследования организации и выявления информационных потребностей пользователей <b>Уметь:</b> выявлять информационные потребности пользователей <b>Владеть:</b> методикой проведения обследования организации и выявления информационных потребностей пользователей
ПК-3	Способность проекти-	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Использует ме-	<b>Знать:</b> методологии и средства

	ровать ИС по видам обеспечения	тодологии и средства проектирования ИС	проектирования ИС <b>Уметь:</b> использовать методологии и средства проектирования ИС <b>Владеть:</b> методологией и средствами проектирования ИС
--	--------------------------------	--	---

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

##### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

**5.1.1. Очная форма обучения:** Семестр – 7, вид отчетности – зачет (7 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	7 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	30	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	36	36
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

### 5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 4, вид отчетности 4 курс – зачет.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	4 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	40	40
Самостоятельное изучение разделов	20	20
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	36	36
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (ПР)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>7 семестр</b>						
1	Понятие нейронной сети, ее функционирование и обучение. Классификация нейронных сетей.	2		4	10	-
2	Основные классы нейронных сетей, их обучение и применение.	2		4	10	Опрос
3	Нейропакет как инструментальное средство нейросетевого моделирования.	2		4	10	Защита лабораторной работы
4	Нечеткая информация и нечеткий вывод.	2		4	10	Защита лабораторной работы
5	Гибридные нейронные сети, их обучение и использование.	2		4	10	Защита лабораторной работы
6	Применение нейропакета для моделирования систем с нечеткой логикой и гибридных нейронных сетей.	4		8	16	Отчет
<b>Итого за 7 семестр</b>		<b>14</b>		<b>28</b>	<b>66</b>	зачет
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>14</b>		<b>28</b>	<b>66</b>	-
		<b>108</b>				

#### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (ПР)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>4 курс</b>						
1	Понятие нейронной сети, ее функционирование и обучение. Классификация нейронных сетей.	0,5		1	15	Выполнение контрольной работы  Зачет
2	Основные классы нейронных сетей, их обучение и применение.	0,5		1	15	
3	Нейропакет как инструментальное средство нейросетевого моделирования.	0,5		1	15	
4	Нечеткая информация и нечеткий вывод.	0,5		1	15	
5	Гибридные нейронные сети, их обучение и использование.	1		2	18	
6	Применение нейропакета для моделирования систем с нечеткой логикой и гибридных нейронных сетей.	1		2	18	
<b>ИТОГО за 4 курс</b>		<b>4</b>		<b>8</b>	<b>96</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>4</b>		<b>8</b>	<b>96</b>	
		<b>108</b>				

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

#### **7.1.1. Основная литература:**

1. Нечеткая логика и нейронные сети / Белозерова Г. И., Скуднев Д. М., Кононова З. А.. Ч. 1 : Нечеткая логика и нейронные сети. Часть I : учебное пособие, Ч. 1 / Белозерова Г. И., Скуднев Д. М., Кононова З. А.. - Липецкий ГПУ, 2017. - 64 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111969>
2. Ланге, Ф. Нечеткая логика / Ф. Ланге ; перевод с английского А. Вироланен ; перевод с английского Е. Н. Вироланен. — Санкт-Петербург : Страта, 2018. — 114 с. — ISBN 978-5-6040743-6-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141913>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.1.2. Дополнительная литература:

1. Каширина, Ирина Леонидовна. Нейросетевые и гибридные системы [Электронный учебник] / Каширина И.Л., Азарнова Т.В., 2014. - 80 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/310636>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

InfoCity <http://www.infocity.kiev.ua/> Книги и статьи по программированию, интернет-технологиям, операционным системам, языкам программирования, базам данных и т.д.

Programmer's Klondike <http://www.proklondike.com/> В электронной библиотеке множество книг и статей компьютерной тематики.

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	2	3
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	Google Chrome 86.x	

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	Аудитория 227а	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 11 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 52 шт. <b>Технические средства обучения:</b> Веб-камера LOGITECH HD Pro C920, Интерактивная доска, Ультрабук ASUS Zenbook 14, Ноутбук HP 17-ca1066ur, ПК Моноблок Monobloc HP AIO 24-dp0014ur 23.8" 10 шт., головные телефоны Sven AP-G999MV 11 шт., Телевизор LCD LG UE75TU7100UXRU, Принтер BROTHER HL-L3230CDW, Принтер МФУ HP LaserJet Pro MFP	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

		M132fn, Флипчарт, Доска, Экран 2 шт., Видеопроектор 2 шт., учебно-наглядные пособия.	
2.	Аудитория 340а лаборатория информационных систем и технологий	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 19 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 40 шт. <b>Технические средства обучения:</b> 3D Принтер Raise3D Pro2, Доска маркерная, Интерактивная мультисенсорная панель Teach Touch 3.5 86", UHD, Образовательный робототехнический модуль "Экспертный уровень", Трибуна, Доска маркерная, Учебно-наглядные пособия.	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа
3.	Аудитория 421	<b>Специализированная мебель:</b> стол компьютерный. <b>Технические средства обучения:</b> ноутбук Asus, Ноутбук Samsung, Ноутбук Acer Aspire 3, Ноутбук Acer Aspire 5, Системные блоки, Монитор Acer, Мониторы Samsung, Принтер/сканер/копир SAMSUNG SCX-4824 FN Laser Printer	помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4.	Аудитория 444 Региональный центр прогнозирования развития АПК	<b>Специализированная мебель:</b> стол компьютерный. <b>Технические средства обучения:</b> Монитор SAMSUNG, Интерактивная приставка POWINT, Монитор Acer, Монитор ViewSonic , Системные блоки, Принтер/Сканер/Копир Samsung SCX-4100.	для проведения индивидуальных консультаций
5.	Аудитория 343 лаборатория автоматизированных информационных систем	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 13 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 13 шт. <b>Технические средства обучения:</b> компьютеры на базе процессора Pentium, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭОИС - 12 шт., проектор Acer P5281, экран настенный, доска маркерная, учебно-наглядные пособия.	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
6.	Аудитория 336	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 17 шт., стол преподавателя – 3 шт., стулья - 20 шт. <b>Технические средства обучения:</b> компьютеры на базе процессора Intel Pentium, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭИОС - 12 шт., проектор Optima, экран, доска маркерная, учебно-наглядные пособия.	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
7.	Аудитория 337	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 14 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 20 шт. <b>Технические средства обучения:</b> компьютеры на базе процессора Intel Pentium, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭИОС - 12 шт., Доска маркерная, учебно-наглядные пособия.	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
8.	Аудитория 338	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 14 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 17 шт. <b>Технические средства обучения:</b> компьютеры на базе процессора Intel Pentium, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭИОС - 12 шт., доска маркерная, учебно-наглядные пособия.	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
9.	Аудитория 339	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 14 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 20 шт. <b>Технические средства обучения:</b> компьютеры на базе процессора Intel Pentium, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭИОС - 12 шт., Доска маркерная, учебно-наглядные пособия.	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
10.	Аудитория 340 Лаборатория «Экономические отношения в сфере АПК»	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 15 шт., стол преподавателя – 3 шт., стулья - 20 шт. <b>Технические средства обучения:</b> компьютеры на базе процессора Intel Pentium, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

		ЭИОС - 15 шт., доска маркерная, учебно-наглядные пособия.	вых работ)
11.	Аудитория 341	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 15 шт., стол преподавателя – 2 шт., стулья - 18 шт. <b>Технические средства обучения:</b> компьютеры на базе процессора Intel Pentium, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭИОС - 15 шт., Доска маркерная, учебно-наглядные пособия..	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
12.	Аудитория 347	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 12 шт., стол преподавателя – 2 шт., стулья - 19 шт. <b>Технические средства обучения:</b> компьютеры на базе процессора Celeron, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭИОС - 12 шт., доска маркерная, учебно-наглядные пособия.	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
13.	Аудитория 348	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 14 шт., стол преподавателя – 2 шт., стулья - 19шт. <b>Технические средства обучения:</b> компьютеры на базе процессора Pentium, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к ЭИОС - 12 шт., доска маркерная, учебно-наглядные пособия.	для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
14.	Аудитория 303 «Научно-библиографический отдел»	<b>Специализированная мебель:</b> Стол - 11 шт.; Стул - 11 шт. <b>Технические средства обучения:</b> 11 персональных компьютеров подключенных к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно-библиотечную систему (электронной библиотеки); сканер CanoScan LIDE 110 - 2 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт.; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт.	для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

## 9.Рейтинг-план дисциплины

4 курс, 7 семестр

Лекции – 14 часов. Лабораторные занятия – 28 часов. Зачет.

Текущие аттестации: опрос, 3 защиты лабораторных работ, отчет.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 7 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Понятие нейронной сети, ее функционирование и обучение. Классификация нейронных сетей. Основные классы нейронных сетей, их обучение и применение.	10	2 неделя
Нейропакет как инструментальное средство нейросетевого моделирования.	10	3 неделя
Нечеткая информация и нечеткий вывод.	10	4 неделя
Гибридные нейронные сети, их обучение и использование.	10	5 неделя
Применение нейропакета для моделирования систем с нечеткой логикой и гибридных нейронных сетей.	20	7 неделя
<b>ИТОГО</b>	<b>60</b>	
Сумма баллов для допуска к зачету	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на практическом занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Зачет		20-40

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к зачету. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	не зачтено
51 - 70	зачтено

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению **09.03.03 Прикладная информатика**, профиль **Прикладная информатика (в АПК)**

Программу составил:  Полковская Марина Николаевна

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информатики и математического моделирования  
Протокол № 11 от 24 июля 2020 г.

Заведующий кафедрой  к.т.н., доцент Барсукова Маргарита  
Николаевна