

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

*Математики и информационных технологий*  
*Математического моделирования*

---

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.В.05 Нейроинформатика и искусственный интеллект***

часть, формируемая участниками образовательных отношений

---

Направление

***10.03.01***

код

***Информационная безопасность***

наименование направления

---

Программа

***Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)***

---

---

---

Форма обучения

***Очно-заочная***

---

Для поступивших на обучение в  
***2021 г.***

---

Стерлитамак 2022

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ПК-4. Способен разрабатывать алгоритмические и программные решения в области аппаратных средств защиты информации	ПК-4.1. Демонстрирует знание теории алгоритмов, методологии и технологии программирования, основные принципы построения математических, информационных и имитационных моделей	Обучающийся должен: - знать методы проектирования и разработки модульных программ - знать основные технологии разработки интерфейсов программ
	ПК-4.2. Способен разрабатывать алгоритмические и программные решения, создавать информационные ресурсы на базе готовых решений	Обучающийся должен: Уметь - применять методы проектирования и разработки с использованием различных методологии программирования - разрабатывать многомодульные программ
	ПК-4.3. Имеет практический опыт использования технологий разработки программного обеспечения	Обучающийся должен: Владеть - навыками разработки программ сложной архитектуры - навыками отладки и тестирования программ

**2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Цели изучения дисциплины:

Дисциплина "Нейроинформатика и искусственный интеллект" относится к Профессиональному циклу, дисциплина по выбору.

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины:

- Теория принятия решения,
- Математическая логика и теория алгоритмов,
- Вычислительная математика,
- Основы теории управления,
- Моделирование систем.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зач. ед., 288 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очно-заочная обучения
Общая трудоемкость дисциплины	288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	38
практических (семинарских)	74
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	139,8

Формы контроля	Семестры
зачет	6
экзамен	7

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

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
2.3	Примеры применения нейронных сетей в экономике	2	18	0	25,8
2.2	Рекуррентные сети. Ассоциативная память.	1	10	0	23
2.1	Обучение без учителя	1	8	0	20
<b>2</b>	<b>Нейросети с обратными связями</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>68,8</b>
1.3	Распознавание образов.	9	8	0	18
1.2	Базовые понятия нейроинформатики.	8	10	0	23
1.1	Введение в теорию искусственных нейронных сетей.	7	8	0	15
<b>1</b>	<b>Основные понятия и виды нейросетей</b>	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>71</b>
1.4	Предобработка данных. Способы реализации нейронных сетей.	10	12	0	15

	<b>Итого</b>	<b>38</b>	<b>74</b>	<b>0</b>	<b>139,8</b>
--	--------------	-----------	-----------	----------	--------------

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

<b>№</b>	<b>Наименование раздела / темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
2.3	Примеры применения нейронных сетей в экономике	Искусственный интеллект, экспертные системы и нейронные сети. Извлечение правил из нейронных сетей. Прореживание нейронных сетей. Обучение нейронных сетей с одновременным исправлением данных. Нейросетевые методы построения моделей сложных систем, основанные на экспериментальных данных. Постановки типовых задач информационного моделирования.
2.2	Рекуррентные сети. Ассоциативная память.	Искусственный интеллект, экспертные системы и нейронные сети. Извлечение правил из нейронных сетей. Прореживание нейронных сетей. Обучение нейронных сетей с одновременным исправлением данных. Нейросетевые методы построения моделей сложных систем, основанные на экспериментальных данных. Постановки типовых задач информационного моделирования.
2.1	Обучение без учителя	Прототипы задач: кластеризация данных, анализ главных компонент, сжатие информации. Хеббовское обучение. Автоассоциативные сети. Конкурентное обучение. Гибридные архитектуры. Звезды Гроссберга. Модель Липпмана-Хемминга. Принцип «Победитель забирает все». Обучение нейронной сети Липпмана-Хемминга. Карта самоорганизации Кохонена. Обучение на основе самоорганизации. Нейронная сеть встречного распространения Хехт-Нильсена. Обучение нейронных сетей встречного распространения Гибридная нейронная сеть самоорганизации на основе конкуренции. Архитектура и обучение гибридной сети.
<b>2</b>	<b>Нейросети с обратными связями</b>	
1.3	Распознавание образов.	Перцептроны. Перцептрон Ф. Розенблата. Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети. Прототипы задач: аппроксимация многомерных функций, классификация образов. Возможности перцептронов. Теорема об обучении перцептрона. Правило коррекции по ошибке. Метод обратного распространения ошибки. Эффект обобщения и переобучение. Оптимизация размеров сети: разрежение связей и конструктивные алгоритмы
1.2	Базовые понятия нейроинформатики.	Элементы нейронных сетей. Формальное построение искусственного нейрона: синапс, адаптивный сумматор, нелинейный преобразователь, точка ветвления.

		Математическая модель формального нейрона. Математическая модель нейронной сети как структуры, состоящей из связанных между собой нейронов. Операторная форма записи функционирования нейронной сети. Соединение нейронных сетей: многослойные сети, прямое произведение нейронных сетей. Однородные и неоднородные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети
1.1	Введение в теорию искусственных нейронных сетей.	Предмет и задачи курса. Отличия нейрокомпьютеров от компьютеров фон Неймана. Задачи, решаемые в настоящее время с помощью нейронных сетей. Основные направления в нейроинформатике. Очерк истории нейроинформатики
<b>1</b>	<b>Основные понятия и виды нейросетей</b>	
1.4	Предобработка данных. Способы реализации нейронных сетей.	Решение конкретных задач. Кодирование входов-выходов. Виды нормировки. Линейная предобработка входов. Понижение размерности и отбор наиболее значимых входов. Способы реализации нейронных сетей: аппаратный, программный. Проблемы применения нейросетевых технологий. Примеры готовых нейронных сетей и нейропакетов

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.3	Примеры применения нейронных сетей в экономике	Искусственный интеллект, экспертные системы и нейронные сети. Извлечение правил из нейронных сетей. Прореживание нейронных сетей. Обучение нейронных сетей с одновременным исправлением данных. Нейросетевые методы построения моделей сложных систем, основанные на экспериментальных данных. Постановки типовых задач информационного моделирования.
2.2	Рекуррентные сети. Ассоциативная память.	Сеть Хопфилда. Энергия и динамика сети. Модель функционирования нейронной сети Хопфилда. Ассоциативная память: запись и воспроизведение. Емкость памяти: термодинамический подход. Чувствительность к огрублениям и повреждениям связей. Повышение емкости памяти: разобучение. Запоминание последовательностей образов. Выделение прототипов и предсказание новых классов. Правило обучения Хебба. Модификация правила Хебба. Двухнаправленная ассоциативная нейронная сеть Барта Коско. Применение модели Хопфилда. Задача распознавания образов. Задача комбинаторной оптимизации.
2.1	Обучение без учителя	Прототипы задач: кластеризация данных, анализ главных компонент, сжатие информации. Хеббовское обучение. Автоассоциативные сети. Конкурентное обучение. Гибридные архитектуры. Звезды Гроссберга.

		<p>Модель Липпмана-Хемминга. Принцип «Победитель забирает все».</p> <p>Обучение нейронной сети Липпмана-Хемминга. Карта самоорганизации</p> <p>Кохонена. Обучение на основе самоорганизации.</p> <p>Нейронная сеть встречного распространения Хехт-Нильсена. Обучение нейронных сетей встречного распространения Гибридная нейронная сеть самоорганизации на основе конкуренции. Архитектура и обучение гибридной сети.</p>
<b>2</b>	<b>Нейросети с обратными связями</b>	
1.3	Распознавание образов.	<p>Перцептроны. Перцептрон Ф. Розенблата. Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети.</p> <p>Прототипы задач: аппроксимация многомерных функций, классификация образов. Возможности перцептронов.</p> <p>Теорема об обучении перцептрона. Правило коррекции по ошибке. Метод обратного распространения ошибки.</p> <p>Эффект обобщения и переобучение. Оптимизация размеров сети: разрежение связей и конструктивные алгоритмы</p>
1.2	Базовые понятия нейроинформатики.	<p>Элементы нейронных сетей. Формальное построение искусственного нейрона: синапс, адаптивный сумматор, нелинейный преобразователь, точка ветвления.</p> <p>Математическая модель формального нейрона.</p> <p>Математическая модель нейронной сети как структуры, состоящей из связанных между собой нейронов.</p> <p>Операторная форма записи функционирования нейронной сети. Соединение нейронных сетей: многослойные сети, прямое произведение нейронных сетей. Однородные и неоднородные нейронные сети.</p> <p>Рекуррентные нейронные сети</p>
1.1	Введение в теорию искусственных нейронных сетей.	<p>Предмет и задачи курса. Отличия нейрокомпьютеров от компьютеров фон Неймана. Задачи, решаемые в настоящее время с помощью нейронных сетей. Основные направления в нейроинформатике. Очерк истории нейроинформатики</p>
<b>1</b>	<b>Основные понятия и виды нейросетей</b>	
1.4	Предобработка данных. Способы реализации нейронных сетей.	<p>Решение конкретных задач. Кодирование входов-выходов. Виды нормировки. Линейная предобработка входов. Понижение размерности и отбор наиболее значимых входов. Способы реализации нейронных сетей: аппаратный, программный. Проблемы применения нейросетевых технологий. Примеры готовых нейронных сетей и нейропакетов</p>