

**Белорусский государственный университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

*25.10.16*

А.Д. Толстик

Регистрационный № УД- *61661* уч. от *25.10.16*



**ИЗБРАННЫЕ ГЛАВЫ СПЕЦИАЛЬНОСТИ:  
НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:**

**Направление специальности 1-31 03 07-01 Прикладная информатика  
(программное обеспечение компьютерных систем)**

2016 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСРБ 1-31 03 07-2008 и учебного плана G31-118/уч.-2012 Прикладная информатика (программное обеспечение компьютерных систем)

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

**В.А. Головко**, профессор кафедры информационных систем управления Белорусского государственного университета, доктор технических наук

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой информационных систем управления Белорусского государственного университета (протокол № 12 от 12 мая 2016 г.);

Методической комиссией факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета (протокол № 6 от 24 мая 2016 г.).

*В.А. Головко*

## Пояснительная записка

Дисциплина по выбору «Избранные главы специальности: Нейросетевые технологии обработки данных» знакомит студентов с основными теоретическими положениями, моделями и методами проектирования нейроинтеллектуальных систем. Особое внимание в дисциплине уделяется математическим моделям и алгоритмам обучения различного класса нейронных сетей для решения различного рода задач. Это прогнозирование, распознавание образов, нелинейное сжатие данных, обнаружение атак на компьютерные системы, визуализация данных, автономное управление транспортными средствами, обработка большого объема данных, семантическое кодирование данных, диагностирование в медицине, ассоциативная память и решение комбинаторных задач оптимизации. Рассматриваются как классические нейросетевые технологии, так и нейронные сети глубокого доверия, базирующиеся на глубоком обучении.

Целью дисциплины является изучение теории машинного обучения, базирующейся на нейросетевых технологиях и их применение для решения задач распознавания, визуализации данных, прогнозирования и управления. Задачи дисциплины:

- изучение основных нейросетевых моделей и способов их построения;
- изучение методов и алгоритмов обучения различного класса нейронных сетей;
- изучение основных нейросетевых методов построения нейроинтеллектуальных систем обработки информации;
- владение методами компьютерного моделирования различных нейронных сетей для решения практических задач.

Основой для изучения дисциплины «Избранные главы специальности: Нейросетевые технологии обработки данных» являются дисциплины «Программирование», «Дискретная математика» и «Информационно-компьютерные технологии для задач принятия решений», «Методы интеллектуального анализа данных». Излагаемые методы могут быть использованы при изучении ряда дисциплин специализации. Изучение дисциплины позволяет студентам получить знания, необходимые им в дальнейшем для успешной работы по специальности. Целью изучения дисциплины «Избранные главы специальности: Нейросетевые технологии обработки данных» является получение студентами знаний и практических навыков в области нейроинтеллектуальных систем обработки информации, их расчета, анализа и проектирования.

## **Требования к профессиональным компетенциям специалиста**

Специалист должен быть способен:

### **Научно-исследовательская деятельность**

ПК-1. Работать с научно-технической, нормативно-справочной и специальной литературой.

ПК-2. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области прикладной математики.

ПК-4. Профессионально ставить задачи, вырабатывать идеи и принимать решения.

ПК-5. Владеть современными методами математического моделирования систем и процессов, участвовать в исследованиях новых методов и технологий.

ПК-6. Владеть методами автоматизации научных исследований и применять их в своей работе.

ПК-7. Разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы исследования математических моделей естественнонаучных, производственных и социально-экономических задач.

ПК-8. Разрабатывать, эксплуатировать и сопровождать соответствующие программные компьютерные системы.

### **Проектно-конструкторская деятельность**

ПК-10. Обрабатывать полученные результаты, анализировать их с учетом имеющихся научно-технологических достижений.

ПК-12. Анализировать варианты и находить оптимальные проектные решения.

ПК-13. Обосновывать предложенные решения на современном научно-техническом и профессиональном уровне.

### **Организационно-управленческая деятельность**

ПК-18. Владеть методами и средствами организации работ малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.

ПК-21. Разрабатывать, представлять и согласовывать необходимые материалы.

ПК-23. Владеть современными средствами телекоммуникаций.

### **Инновационная деятельность**

ПК-27. Разрабатывать бизнес-планы создания новых информационных технологий.

ПК-30. Применять методы анализа и организации внедрения инноваций.

ПК-31. Составлять договоры на выполнение научно-исследовательских работ, а также договоры о совместной деятельности по освоению новых технологий.

В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- основные нейросетевые модели, способы их получения и построения;
- методы и алгоритмы обучения различного класса нейронных сетей;
- основные нейросетевые методы построения нейроинтеллектуальных систем обработки информации;
- иметь навыки компьютерного моделирования различных нейронных сетей.

**уметь:**

- генерировать и моделировать различные нейросетевые модели и алгоритмы их обучения;
- выполнять компьютерное моделирование различных нейронных сетей;
- определять эффективные модели нейронных сетей для решения конкретных задач.

**владеть:**

- основными методами обучения нейронных сетей для построения нейроинтеллектуальных систем обработки информации;
- методами построения нейросетевых систем для решения практических задач.

В соответствии с учебным планом специальности 1- 31 03 07 “Прикладная информатика” учебная программа предусматривает для изучения дисциплины 84 аудиторных часа, в том числе лекционных – 56 часов, лабораторных занятий – 24 часа, и 4 часа управляемой самостоятельной работы. Общее количество часов – 168 часов.

Форма получения высшего образования – дневная (очная). Формы текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен в 9-ом семестре.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Раздел I. Основы нейросетевых технологий и однослойные перцептроны

**Тема 1.1.** Введение в нейросетевые технологии обработки данных. Основные понятия и определения. Нейробиологические основы нейронных сетей.

**Тема 1.2.** Основы интеллектуальных систем принятия решений. Классификации нейронных сетей. Нейронные сети с одним обрабатывающим слоем. Формальный нейрон. Функции активации нейронных элементов.

**Тема 1.3.** Нейронные сети с одним обрабатывающим слоем. Перцептрон Розенблатта. Алгоритм обучения Розенблатта.

**Тема 1.4.** Геометрическая интерпретация процедуры Розенблатта. Решение задач логических операций нейронной сетью с одним обрабатывающим слоем. Правило обучения Видроу-Хоффа.

**Тема 1.5.** Последовательное обучение. Алгоритм обучения Видроу-Хоффа. Правило обучения Видроу-Хоффа.

**Тема 1.6.** Групповое обучение. Адаптивный шаг обучения для последовательного обучения. Анализ линейных НС. Решение линейных уравнений при помощи однослойного перцептрона. Решение задачи «исключающее или» при помощи одноослойного перцептрона.

### Раздел II. Многослойные перцептроны

**Тема 2.1.** Анализ и топология. Возможности перцептрона с одним и двумя скрытыми слоями.

**Тема 2.2.** Решение задачи «исключающее или» при помощи многослойного перцептрона.

**Тема 2.3.** Математические основы алгоритма обратного распространения ошибок. Последовательное обучение. Производная функции активации гиперболический тангенс. Производная сигмоидной функции активации. Производная биполярной сигмоидной функции активации.

**Тема 2.4.** Обобщенное дельта правило для группового обучения. Алгоритм обратного распространения ошибки. Недостатки алгоритма обратного распространения ошибки.

**Тема 2.5.** Рекомендации по обучению и архитектуре многослойных нейронных сетей (инициализация, выбор архитектуры). Выход из локальных минимумов функции суммарной квадратичной ошибки.

**Тема 2.6.** Рекомендации по обучению и архитектуре многослойных нейронных сетей (регуляризация параметров сети). Рекомендации по обучению и архитектуре многослойных нейронных сетей (метод раннего останова). Адаптивный шаг обучения.

**Тема 2.7.** Нейронные сети с различными функциями активации. Алгоритм многократного распространения ошибки. Способы обработки входных данных.

**Тема 2.8.** Применение многослойных перцептронов. Системы автоматического управления и управление автомобилем. Управление мобильным роботом при движении по заданной траектории. Управление мобильным роботом при движении в незнакомом пространстве.

**Тема 2.9.** Обнаружение атак на компьютерные сети. Определение старшего показателя Ляпунова. Классификация, аппроксимация и прогнозирование.

### **Раздел III. Рекуррентные нейронные сети**

**Тема 3.1.** Мультирекуррентная нейронная сеть. Модель Джордана. Модель Элмана.

**Тема 3.2.** Алгоритм обучения рекуррентных нейронных сетей. Обобщенное дельта правило для мультирекуррентной нейронной сети.

### **Раздел IV. Рециркуляционные (автоэнкодерные) нейронные сети.**

**Тема 4.1.** Метод главных компонент. Общая характеристика и постановка задачи. Алгоритм нахождения главных компонент.

**Тема 4.2.** Восстановление информации в методе главных компонент. Ошибки восстановления информации методе главных компонент.

**Тема 4.3.** Архитектура рециркуляционной нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки для рециркуляционной сети.

**Тема 4.4.** Правило обучения Ойя. Кумулятивное дельта-правило. Выбор количества скрытых слоев в рециркуляционной сети.

**Тема 4.5.** Применение рециркуляционных сетей. Визуализация и классификация данных. Обнаружение аномалий. Разделение сигналов. Семантическое кодирование информации.

## **Раздел V. Ассоциативные нейронные сети.**

**Тема 5.1.** Архитектура нейронной сети Хопфилда. Нейронная сеть Хопфилда как динамическая система. Анализ аттракторов. Энергия сети Хопфилда. Ассоциативная память. Правило обучения.

**Тема 5.2.** Функционирование сети Хопфилда. Асинхронный режим. Функционирование сети Хопфилда. Синхронный режим. Решение комбинаторных задач оптимизации с помощью сетей Хопфилда.

**Тема 5.3.** Двухнаправленная ассоциативная память. Архитектура, обучение и функционирование. Алгоритм функционирования.

## **Раздел VI. Самоорганизующиеся сети Кохонена.**

**Тема 6.1.** Общая характеристика сетей Кохонена. Конкурентное обучение. Векторный квантователь. Конкурентное обучение с одним победителем.

**Тема 6.2.** Конкурентное обучение со многими победителями. Контролируемое конкурентное обучение.

**Тема 6.3.** Обучающийся векторный квантователь для классификации образов LVQ.

**Тема 6.4.** Самоорганизующиеся карты Кохонена. Решение задачи коммивояжера.

## **Раздел VII. Гибридные нейронные сети.**

**Тема 7.1.** Нейронные сети встречного распространения. Архитектура и обучение.

**Тема 7.2.** Нейронные сети с радиально-базисной функцией активации. Архитектура и алгоритмы обучения.

## **Раздел VIII. Глубокие нейронные сети и глубокое обучение.**

**Тема 8.1.** Нейронные сети глубокого доверия: архитектура и анализ. Алгоритмы обучения. Ограниченная машина Больцмана.

**Тема 8.2.** Правило обучения. Применение для распознавания образов и обработки большого объема данных.

**Тема 8.3.** Сверточные глубокие нейронные сети: Архитектура и обучение.

**Тема 8.4.** Применение для семантического анализа образов.



## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п /п	Название раздела, темы	Количество часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Аудиторные					
		Лекции	Практи. и сем. занятия	Лабораторные занятия	Иное		
<b>1.</b>	<b>Основы нейросетевых технологий и однослойные персептроны.</b>	<b>10</b>		<b>8</b>			
1.1	Введение в нейросетевые технологии обработки данных. Основные понятия и определения. Нейробиологические основы нейронных сетей.	1					Устная форма
1.2	Основы интеллектуальных систем принятия решений. Классификации нейронных сетей.	1					Устная форма
1.3	Нейронные сети с одним обрабатывающим слоем Формальный нейрон. Функции активации нейронных элементов. Нейронные сети с одним обрабатывающим слоем. Персептрон Розенблатта. Алгоритм обучения Розенблатта.	2		2			Выполнение лабораторных работ на компьютере с последующей устной защитой
1.4	Геометрическая интерпретация процедуры Розенблатта. Решение задач логических операций нейронной сетью с одним обрабатывающим слоем. Правило обучения Видроу-Хоффа.	2		2			Выполнение лабораторных работ на компьютере с последующей устной защитой
1.5	Последовательное обучение. Алгоритм обучения Видроу-Хоффа. Правило обучения Видроу-Хоффа.	2		2			Выполнение лабораторных работ на компьютере с последующей устной защитой

1.6	Групповое обучение. Адаптивный шаг обучения для последовательного обучения. Анализ линейных НС. Решение линейных уравнений при помощи однослойного персептрона. Решение задачи «исключающее или» при помощи однослойного персептрона.	2		2			Письменная форма
<b>2.</b>	<b>Многослойные персептроны</b>	<b>12</b>		<b>8</b>		<b>2</b>	
2.1	Анализ и топология. Возможности персептрона с одним и двумя скрытыми слоями.	1					Устная форма
2.2	Решение задачи «исключающее или» при помощи многослойного персептрона.	1					Письменная форма
2.3	Математические основы алгоритма обратного распространения ошибок. Последовательное обучение. Производная функции активации гиперболический тангенс. Производная сигмоидной функции активации. Производная биполярной сигмоидной функции активации.	2		2			Письменная форма
2.4	Обобщенное дельта правило для группового обучения. Алгоритм обратного распространения ошибки. Недостатки алгоритма обратного распространения ошибки.	1				1	Письменная форма
2.5	Рекомендации по обучению и архитектуре многослойных нейронных сетей. Инициализация синаптических связей и выбор архитектуры. Выход из локальных min функций функции суммарной квадратичной ошибки	1				1	Устно-письменная форма
2.6	Регуляризация параметров сети. Метод раннего останова. Адаптивный шаг обучения.	1		1			Письменная форма
2.7	Нейронные сети с различными функциями активации. Алгоритм многократного распространения ошибки. Способы обработки входных данных.	1		1			Письменная форма

2.8	Применение многослойных персептронов. Системы автоматического управления и управление автомобилем. Управление мобильным роботом при движении по заданной траектории.. Управление мобильным роботом при движении в незнакомом пространстве.	2		2			Выполнение лабораторных работ на компьютере с последующей устной защитой
2.9	Обнаружение атак на компьютерные сети. Определение старшего показателя Ляпунова.Классификация, аппроксимация и прогнозирование.	2		2			Письменная форма
<b>3.</b>	<b>Рекуррентные нейронные сети.</b>	<b>4</b>					
3.1	Мультирекуррентная нейронная сеть. Модель Джордана. Модель Элмана.	2					Письменная форма
3.2	Алгоритм обучения рекуррентных нейронных сетей. Обобщенное дельта правило для мультирекуррентной нейронной сети.	2					Письменная форма
<b>4.</b>	<b>Рециркуляционные (автоэнкодерные) нейронные сети.</b>	<b>8</b>		<b>6</b>			
4.1	Метод главных компонент. Общая характеристика и постановка задачи. Алгоритм нахождения главных компонент.	1		1			Устно-письменная форма
4.2	Восстановление информации в методе главных компонент. Ошибки восстановления информации методе главных компонент.	1		1			Письменная форма
4.3	Архитектура рециркуляционной нейронной сети. Алгоритм обратного распространения ошибки для рециркуляционной сети. Правило обучения Ойя. Кумулятивное дельта-правило. Выбор количества скрытых слоев в рециркуляционной сети.	2		2			Письменная форма
4.4	Правило обучения Ойя. Кумулятивное дельта-правило. Выбор количества скрытых слоев в рециркуляционной сети.	2		1			Выполнение лабораторных работ на компьютере с последующей устной защитой

4.5	Применение рециркуляционных сетей. Визуализация и классификация данных. Обнаружение аномалий. Разделение сигналов. Семантическое кодирование информации.	2		1			Выполнение лабораторных работ на компьютере с последующей устной защитой
<b>5.</b>	<b>Ассоциативные нейронные сети.</b>	<b>4</b>		<b>2</b>			
5.1	Архитектура нейронной сети Хопфилда. Нейронная сеть Хопфилда как динамическая система. Анализ аттракторов. Энергия сети Хопфилда. Ассоциативная память. Правило обучения.	2					Устно-письменная форма
5.2	Функционирование сети Хопфилда. Асинхронный режим. Функционирование сети Хопфилда. Синхронный режим. Решение комбинаторных задач оптимизации с помощью сетей Хопфилда.	1		1			Письменная форма
5.3	Двунаправленная ассоциативная память. Архитектура, обучение и функционирование. Алгоритм функционирования.	1		1			Письменная форма
<b>6.</b>	<b>Самоорганизующиеся сети Кохонена.</b>	<b>6</b>				<b>2</b>	
6.1	Общая характеристика сетей Кохонена. Конкурентное обучение. Векторный квантователь. Конкурентное обучение с одним победителем.	1				1	Устно-письменная форма
6.2	Конкурентное обучение со многими победителями. Контролируемое конкурентное обучение.	1				1	Письменная форма
6.3	Обучающийся векторный квантователь для классификации образов LVQ.	2					Письменная форма
6.4	Самоорганизующиеся карты Кохонена. Решение задачи коммивояжера.	2					Письменная форма
<b>7.</b>	<b>Гибридные нейронные сети.</b>	<b>4</b>					
7.1	Нейронные сети встречного распространения. Архитектура и обучение	2					Письменная форма

7.2.	Нейронные сети с радиально-базисной функцией активации. Архитектура и алгоритмы обучения.	2					Письменная форма
<b>8.</b>	<b>Глубокие нейронные сети и глубокое обучение.</b>	<b>8</b>					
8.1	Нейронные сети глубокого доверия: архитектура и анализ. Алгоритмы обучения. Ограниченная машина Больцмана.	2					Устно-письменная форма
8.2	Правило обучения. Применение для распознавания образов и обработки большого объема данных.	2					Письменная форма
8.3	Сверточные глубокие нейронные сети: Архитектура и обучение. Применение для семантического анализа образов.	2					Письменная форма
8.4	Применение для семантического анализа образов.	2					Устно-письменная форма
	<b>Всего</b>	<b>56</b>		<b>24</b>		<b>4</b>	

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### *Рекомендуемая литература*

#### *Основная*

1. Головки В.А. Нейроинтеллект: теория и применение. Книга 1. Организация и обучение нейронных сетей с прямыми и обратными связями. – Брест: Изд. БПИ, 1999. – 264 с.
2. Головки В.А. Нейроинтеллект: теория и применение. Книга 2. Самоорганизация, отказоустойчивость и применение нейронных сетей. Брест: Изд. БПИ, 1999. – 228 с.
3. Головки В.А. Нейронные сети: обучение, организация и применение. Кн. 4: Учеб. пособие для вузов / Общая ред. А.И. Галушкина. М.:ИПРЖР, 2001. – 256 с.
4. Головки, В.А. От многослойных перцептронов к нейронным сетям глубокого доверия: парадигмы обучения и применение/ В.А.Головки // Лекции по Нейроинформатике. – М.: НИЯУ МИФИ, 2015. – С. 47-84.
5. Golovko, V. Neural Networks and Artificial Intelligence /V. Golovko, A. Imada. – Springer, 2014. – Vol. 440. Communication in Computer and Information Science. – 270 P.

#### *Дополнительная*

1. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.
2. Головки, В.А. Основы компьютерных технологий: учебно-методическое пособие. / В.А.Головки, А.А.Дудкин, Л.П.Матюшков. – Брест: Издательство УО «БрГТУ» 2015. – 180 с.
3. Галушкин А.И. Нейрокомпьютеры и их применение. Книга 3. нейрокомпьютеры. М.: ИПРЖР, 2000-528с.

## **Организация управляемой самостоятельной работы (УСР) студентов**

На лекционных занятиях по дисциплине «Избранные главы специальности: Нейросетевые технологии обработки данных» рекомендуется особое внимание обратить на четкое понимание методов построения и обучения нейронных сетей. Интенсивность подачи материала зависит от понимания студентами базовых моделей и методов и наращивается постепенно, по мере того, как студенты получают возможность решать практические задачи.

В силу различного уровня подготовки студентов к восприятию новых понятий на занятиях по дисциплине рекомендуется проводить регулярные самостоятельные работы и при необходимости проводить дополнительные консультации для объяснения и закрепления сложного материала.

Условия для самостоятельной работы студентов, в частности, для развития навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса, обеспечиваются наличием и полной доступностью электронных вариантов курсов лекций и других учебно-методических пособий по основным разделам дисциплины.

Текущий контроль усвоения знаний в течение семестра по дисциплине «Избранные главы специальности: Нейросетевые технологии обработки данных» (теоретическая часть дисциплины) рекомендуется осуществлять в виде двух-трех письменных контрольных работ. Для закрепления и проверки знаний и умений студентов (практическая часть дисциплины) рекомендуется решение практических задач в рамках лабораторного практикума, а также регулярного проведения самостоятельных работ.

Успеваемость студентов в рамках дисциплины «Избранные главы специальности: Нейросетевые технологии обработки данных» оценивается в конце семестра в форме экзамена.

### **Примерный перечень заданий УСР**

1. Обобщенное дельта правило для группового обучения. Алгоритм обратного распространения ошибки. Недостатки алгоритма обратного распространения ошибки.
2. Рекомендации по обучению и архитектуре многослойных нейронных сетей. Инициализация синаптических связей и выбор архитектуры. Выход из локальных  $\min$  функций функции суммарной квадратичной ошибки.
3. Общая характеристика сетей Кохонена. Конкурентное обучение. Векторный квантователь. Конкурентное обучение с одним победителем.
4. Конкурентное обучение со многими победителями. Контролируемое конкурентное обучение.

## **Рекомендации по контролю качества усвоения знаний и проведению аттестации**

На лекционных занятиях по учебной дисциплине «Избранные главы специальности: Нейросетевые технологии обработки данных» рекомендуется использовать элементы проблемного обучения: проблемное изложение некоторых аспектов, использование частично-поискового метода. На лекционных занятиях следует акцентировать внимание слушателей на изученных фактах и развивать навыки оценивания сложности алгоритмического решения задач, а на лабораторных занятиях рекомендуется прорабатывать изложенные на лекциях методы и алгоритмы.

### *Перечень рекомендуемых форм диагностики компетенций*

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным и конечным требованиям образовательной программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и тесты. Оценочными средствами предусматривается оценка способности обучающихся к творческой деятельности, их готовность вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

Для диагностики компетенций в рамках учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы:

1. Устная форма: собеседования, промежуточные и итоговые зачеты.
2. Письменная форма: тесты, контрольные опросы, контрольная работа.
3. Устно-письменная форма: отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой.
4. Выполнение лабораторных работ на компьютере с последующей устной защитой.

Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. В случае неявки на контрольное мероприятие по уважительной причине студент вправе по согласованию с преподавателем выполнить его в дополнительное время. Для студентов, получивших неудовлетворительные оценки за контрольные мероприятия, либо не явившихся по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем и с разрешения заведующего кафедрой мероприятие может быть проведено повторно.

Оценка текущей успеваемости рассчитывается как среднее оценок за каждую из письменных контрольных работ, оценки за отчеты по



домашним практическим упражнениям, лабораторным работам и оценки за итоговый тест.

Текущая аттестация предусматривает проведение экзамена. При этом рекомендуется использовать оценивание успеваемости на основе модульно-рейтинговой системы.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Интеллектуальные информационные системы	Кафедра информационных систем управления	нет	Оставить содержание учебной дисциплины без изменения, протокол № 12 от 12 мая 2016 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ**

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№№ Пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных систем управления (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

(ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_

(ученая степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(И.О.Фамилия)