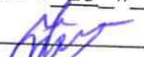



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 10 от « 25 » июня 2018 г.
Зав. кафедрой  / Болотнов А.М.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института
 / Ефимов А.М.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Нечеткая логика
(наименование дисциплины)


Цикл Б1.В.ДВ Вариативная часть, дисциплины по выбору
(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
09.03.03 «Прикладная информатика»
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки
«Информационные и вычислительные технологии»
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация
бакалавр
(указывается квалификация)

Разработчик (составитель) доцент кафедры ИТ и КМ, к.т.н., доц. (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Полупанов Д.В.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2018

Уфа 2018 г.

Составитель: доцент кафедры ИТ и КМ, к.т.н., доц. Полупанов Д.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий и компьютерной математики протокол от « 25 » июня 2018 г. № 10

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1 Знать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии	ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
	2. Знать основные методы и способы применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	
Умения	Уметь применять в профессиональной деятельности современные информационно-коммуникационные технологии	ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
	2. Уметь проектировать алгоритмы решения прикладных задач на основе системного подхода и математических методов в формализации решения	ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1 Иметь опыт применения основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
	2. Обладать опытом применения основных методов системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Нечеткая логика*» относится к *вариативной* части Б1 Дисциплины (модули).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Целями изучения дисциплины «*Нечеткая логика*» является ознакомление с основами теории нечетких множеств и нечеткой логики и их использовании при принятии решений в условиях неопределенности применительно к различным научным и прикладным проблемам деятельности человека с учетом окружающей среды.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: дискретная математика, информатика и программирование.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Объем дисциплины «*Нечеткая логика*» составляет 2 ЗЕТ или 72 академических часа. В том числе контактная работа с преподавателем - 36,2 часов и самостоятельная работа студентов – 35,8 часов.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии	Фрагментарные, неполные, несистематические представления об основных законах естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий	Сформированные, возможно содержащие незначительные пробелы, систематические представления об основных законах естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий
Второй этап (уровень)	Уметь применять в профессиональной деятельности современные информационно-коммуникационные технологии	Фрагментарные, неполные, несистематические умения в использовании в профессиональной деятельности современных информационно-коммуникационных технологий	Сформированное, возможно содержащее незначительные пробелы, умение использовать в профессиональной деятельности современных информационно-коммуникационных технологий
Третий этап (уровень)	Иметь опыт применения основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	Фрагментарное, неполное, несистематическое владение навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое, возможно содержащее незначительные пробелы, применение навыков применения основных законов естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности

Код и формулировка компетенции ПК-23: способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать основные методы и способы применения системного подхода и математических методов в	Фрагментарные, неполные, несистематические представления об основных методах и способах применения системного подхода и математических	Сформированные, возможно содержащие незначительные пробелы, систематические представления об основных методах и способах применения системного

	формализации решения прикладных задач.	методов в формализации решения прикладных задач.	подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.
Второй этап (уровень)	Уметь разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	Фрагментарные, неполные, несистематические умения разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	Сформированное, возможно содержащее незначительные пробелы, умение разрабатывать типовые алгоритмы на основе системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач
Третий этап (уровень)	Обладать опытом применения основных методов системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач)	Фрагментарное, неполное, несистематическое владение навыками применения основных методов системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач)	Успешное и систематическое, возможно содержащее незначительные пробелы, применение навыков применения основных методов системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач)

Показатели сформированности компетенции

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкала оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1 Знать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии	ОПК-3	Групповой и индивидуальный опрос
	2. Знать основные методы и способы применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	ПК-23	Групповой и индивидуальный опрос
2-й этап Умения	Уметь применять в профессиональной деятельности современные информационно-коммуникационные технологии	ОПК-3	Домашние задания Лабораторные работы
	2. Уметь проектировать алгоритмы решения прикладных задач на основе системного подхода и математических методов в формализации решения	ПК-23	Домашние задания Лабораторные работы
3-й этап	1 Иметь опыт применения основных законов естественнонаучных дисциплин и современных	ОПК-3	Лабораторные работы

Владения навыками/ обладание опытом	информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности		
	2. Обладать опытом применения основных методов системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач	ПК-23	Лабораторные работы

4.3. *Рейтинг-план дисциплины*

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Образцы тестовых заданий для группового опроса (контрольной работы)

1. Степенью принадлежности элемента x называется

- а) вероятность обладания элементом x свойством, характеризующим данное нечеткое множество**
 - б) характеристика, показывающая в какой степени x является элементом данного нечеткого множества**
 - в) значение функции принадлежности, вычисленной на аргументе x**
- Верными ответами являются**

1. а, б
2. б, в
3. а, в
4. все ответы являются верными

2. Носителем нечеткого множества является

1. четкое подмножество универсального множества, на котором функция принадлежности равна единице
2. четкое подмножество универсального множества, на котором функция принадлежности равна нулю
3. четкое подмножество универсального множества, на котором функция принадлежности строго меньше единицы
4. четкое подмножество универсального множества, на котором функция принадлежности строго больше нуля

3. Функция принадлежности используется для:

1. выражения вероятности попадания данного элемента в заданное нечеткое множество
2. выражения степени принадлежности элемента данному нечеткому множеству
3. выражения степени принадлежности нечеткого множества данному классу объектов
4. выражения вероятности принадлежности элемента данному нечеткому множеству

4. Нормальным нечетким множеством называется:

1. нечеткое множество, носитель которого непустое множество
2. нечеткое множество, высота которого меньше единицы
3. нечеткое множество, определенное на множестве действительных чисел
4. нечеткое множество, высота которого равна единице

5. Точкой перехода называется:

1. элемент, степень принадлежности которого равна 0,5
2. элемент, степень принадлежности которого равна половине высоты данного нечеткого множества
3. элемент, не принадлежащий носителю данного нечеткого множества
4. элемент, степень принадлежности которого равна высоте данного нечеткого множества

6. Высотой нечеткого множества называется

1. четкое подмножество универсального множества, на котором функция принадлежности равна единице

2. разность между наибольшим и наименьшим значением функции принадлежности
3. наибольшее значение функции принадлежности
4. наименьшее значение функции принадлежности

Всего предлагается два теста по 25 вопросов.

Описание методики оценивания:

- «**Отлично**» выставляется студенту, если более 90% тестовых заданий выполнены верно.
- «**Хорошо**» выставляется студенту, если более 75% тестовых заданий выполнены верно.
- «**Удовлетворительно**» выставляется студенту, если более половины тестовых заданий выполнены верно.
- «**Неудовлетворительно**» выставляется студенту, если менее половины тестовых заданий выполнены верно.

Задания для лабораторных работ

Лабораторные работы посвящены решению задач.

Возможна программная реализация методов нечеткого выводов

Примеры задач

1. Известны данные о заработной плате 10 человек

Иванов 25100 руб

Сидоров 19350 руб

Васильева 50200 руб

Степанов 30150 руб

Романов 54050 руб

Комарова 32010 руб

Петрова 20200 руб

Баширов 42050 руб

Гаврилова 44250 руб

Сабитова 28010 руб

Постройте нечеткие множества А: «Высокая зарплата» и В: «Низкая зарплата». Значения функций принадлежности задайте из некоторых соображений. Найдите $\bar{A}, \bar{B}, A \cap B, A \cup B, A \oplus B, A - B, B - A$

2. Известна информация о росте 10 человек:

Иванов 187 см

Сидоров 190 см

Васильева 175 см

Степанов 189 см

Романов 193 см

Комарова 165 см

Петрова 180 см

Баширов 188 см

Гаврилова 172 см

Сабитова 173 см

С помощью метода анализа иерархий Саати постройте функцию принадлежности нечеткого множества «Высокий человек». Экспертные парные сравнения задайте исходя из некоторых соображений.

3. Известна информация о росте 10 человек:

Иванов 187 см

Сидоров 190 см

Васильева 175 см

Степанов 189 см

Романов 193 см

Комарова 165 см
Петрова 180 см
Баширов 188 см
Гаврилова 172 см
Сабитова 173 см

С помощью упрощенного метода парных сравнений постройте функцию принадлежности нечеткого множества «Высокий человек».

4. Заданы два нечетких числа: «2» = $\{0/1; 0.5/1.5; 1/2; 0.5/2.5; 0/3\}$ и «4» = $\{0/3; 0.5/3.5; 1/4; 0.5/4.5; 0/5\}$. Найдите их сумму, разность, произведение и частное

5. Даны следующие нечеткие множества

$$A = \{0,2 | x_1; 0,5 | x_2; 0,1 | x_3; 0,9 | x_4; 0,8 | x_5\}, B = \{0,3 | x_1; 0,6 | x_2; 0,2 | x_3; 1 | x_4; 0,9 | x_5\}, C = \{0,4 | x_1; 1 | x_2; 0,5 | x_3; 1 | x_4; 1 | x_5\}.$$

Найдите сравнимые и несравнимые множества, определите, какое множество в какое включается, какие равны между собой.

Найдите $\bar{A}, \bar{B}, \bar{C}, A \cap B, A \cup B, A \cap C, A \cup C, B \cap C, B \cup C, A \oplus B, A \oplus C, A - B, B - A, A \cdot C, A, B, B \cdot C$.

Описание методики оценивания:

- «Отлично» выставляется студенту, если все задачи решены верно, возможно допустить одну незначительную ошибку.
- «Хорошо» выставляется студенту, если более 75% задач решено верно
- «Удовлетворительно» выставляется студенту, если более половины задач решено верно.
- «Неудовлетворительно» выставляется студенту, если менее половины задач решено верно

Лабораторная работа 2. Системы нечеткого вывода

Данная лабораторная работа предлагается в случае, если студенты «продвинутого уровня». Описание -задачи. Имеются данные различных предприятий за несколько лет, часть из которых нормально функционирует, часть обанкротилась, либо находится в процессе признания банкротом. Требуется построить модель нечеткого вывода, оценки риска банкротства.

Имеются данные о предприятиях, содержащие 16 экономических показателей, охватывающие различные коэффициенты ликвидности, финансовой устойчивости, рентабельности и деловой активности. Для каждого их показателей приводятся уровни риска банкротства, на основе которых формируются нечеткие правила. Данные представлены в файле lab.txt.

Требуется построить программу, реализующую методы Мамдани, Сугэно, Цукамото и Ларсена нечеткого вывода для оценки уровня риска банкротства.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к занятиям и выполнении зачетных заданий с использованием рекомендованной учебно-методической литературы. В качестве дополнительных заданий предлагаются следующие темы докладов или рефератов:

1. Критерий желательности Харрингтона
2. НЕ-факторы. Методы приобретения, представления и обработки знаний
3. Нечеткие матричные свертки А.О. Недосекина и их применение
4. Нечеткие продукционные правила
5. Логико-лингвистические модели. Практическое применение (рассмотреть наглядный пример)
6. Методы приближенных рассуждений. Modus ponens и Modus tollens. Практическое применение (рассмотреть наглядный пример)
7. Алгоритм нечеткого вывода Мамдани – практическое применение (рассмотреть наглядный пример)
8. Алгоритм нечеткого вывода Сугэно – практическое применение (рассмотреть наглядный пример)
9. Алгоритм нечеткого вывода Цукамото – практическое применение (рассмотреть наглядный пример)
10. Алгоритм нечеткого вывода Ларсена – практическое применение (рассмотреть наглядный пример)
11. Нисходящий нечеткий вывод - практическое применение (рассмотреть наглядный пример)

12. Нечеткие модели многокритериального выбора
13. Нечеткие деревья решений
14. Нечеткие автоматы
15. Нечеткие сети Петри
16. Нечеткие ситуационные сети
17. Нечеткие интервальные уравнения. Методы решения

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Борисов, В.В. Нечеткие модели и сети [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Борисов, В.В. Круглов, А.С. Федулов. — Электрон. дан. — М.: Горячая линия-Телеком, 2012. — 284 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5126>. — Загл. с экрана.
2. Новак, В. Математические принципы нечеткой логики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Новак, И. Перфильева, И. Мочкорж. — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2006. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2747>. — Загл. с экрана.
3. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 801 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84106>. — Загл. с экрана
4. Ярушкина, Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/28372>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

5. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. — Электрон. дан. — М.: Горячая линия-Телеком, 2013. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11843>. — Загл. с экрана
6. Свешников, С.В. Основы нечеткой технологии и примеры решения аналитических задач в государстве и бизнесе [Электронный ресурс] / С.В. Свешников, В.П. Бочарников. — Электрон. дан. — М.: ДМК Пресс, 2014. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69950>. — Загл. с экрана.
7. Тихомирова, А.Н. Нечеткие модели дискретной математики: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Тихомирова, М.Г. Клейменова. — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2011. — 108 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75836>. — Загл. с экрана

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

<http://neuronus.com>

<https://basegroup.ru>

Microsoft Office

Python 3 – свободно распространяемый интерпретатор языка программирования Python

PyCharm - Свободно-распространяемая среда для разработки программного обеспечения

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Например, в виде таблицы:

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория</i>	<i>Лекции</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска</i>
<i>Аудитория</i>	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска</i>

<i>Компьютерный класс</i>	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Компьютеры с установленным MS Office, компилятором Python,</i>
---------------------------	----------------------------	---

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
НАИМЕНОВАНИЕ ФИЛИАЛА
НАИМЕНОВАНИЕ ФАКУЛЬТЕТА (ИНСТИТУТА)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Нечеткая логика» на 5 семестр
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36,2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	0,2
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	35,8

Форма(ы) контроля:
зачет 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в теорию нечетких множеств.	2		2	3,2	[1], [2], [7]	Проработка лекционного материала, литературных источников.	Групповой и индивидуальный опрос, лабораторная работа
2.	Функции принадлежности и методы их построения.	2		2	4	[1], [2], [7]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Групповой и индивидуальный опрос, лабораторная работа
3.	Нечеткие и лингвистические переменные. Нечеткие числа и операции над ними	2		2	4	[1], [2], [7]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Групповой и индивидуальный опрос, лабораторная работа
4.	Нечеткие высказывания и операции над ними	2		2	4	[1], [2], [7]	Проработка лекционного материала, литературных источников.	Групповой и индивидуальный опрос, лабораторная работа
5.	Нечеткий логический вывод. Нечеткие алгоритмы	2		2	4	[3], [4], [5], [6]	Проработка лекционного материала,	Групповой и индивидуальный опрос, лабораторная

							литературных источников. Выполнение домашнего задания.	работа
6.	Алгоритм Мамдани.	2		2	4	[3], [4], [5], [6]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Групповой и индивидуальный опрос, лабораторная работа
7.	Алгоритмы Цукамото, Сугено, Ларсена	2		2	4	[3], [4], [5], [6]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Групповой и индивидуальный опрос, лабораторная работа
8.	Упрощенный алгоритм нечеткого вывода	2		2	4	[3], [4], [5], [6]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Групповой и индивидуальный опрос, лабораторная работа
9.	Нисходящий нечеткий вывод	2		2	4	[3], [4], [5], [6]	Проработка лекционного материала, литературных источников. Выполнение домашнего задания.	Групповой и индивидуальный опрос, лабораторная работа
	Всего часов:	18		18	35,2			

Рейтинг – план дисциплины

Нечеткая логика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление/специальность 09.03.03. Прикладная информатика

курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Базовые понятия теории нечетких множеств и нечеткой логики				
Текущий контроль				
1. Лабораторные работы	5	5	0	25
Рубежный контроль				
1. Тестовый контроль	1	25	0	25
Модуль 2. Системы нечеткого логического вывода				
1. Лабораторные работы	5	5	0	25
Рубежный контроль				
1. Тестовый контроль	1	25	0	25
Поощрительные баллы				
1. Задания повышенной сложности				10
2. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов			0	10
3. Публикация статей			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение лабораторных занятий			0	-10