Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.10.2023 10:59:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____/Д.Г.Демидов/
«28» июня 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Нечеткое моделирование»

Направление подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль
Информационные системы и технологии обработки цифрового контента

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Москва 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Нечеткое моделирование» следует отнести:

- формирование математических знаний в области теории нечетких множеств и нечёткой логики;
- формирование навыков выполнения математических операций над нечеткими множествами и нечеткими отношениями;
- формирование навыков к использованию нечёткой логики, применению нечетких высказываний и лингвистических переменных.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Нечеткое моделирование» следует отнести:

- знакомство с аппаратом теории нечетких множеств и нечёткой логики;
- формирование у обучающихся навыков работы с нечеткими множествами, нечеткими отношениями, лингвистическими переменными;
- формирование представления о возможностях аппарата теории нечетких множеств и нечёткой логики для описания сложных систем и управления ими.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Нечеткое моделирование» относится к части по выбору Блока 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина «Нечеткое моделирование» базируется на изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Информатика.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих за ней дисциплин, практик:

- Моделирование нейронных сетей

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

	обладать	
ПК-1	Способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	**Знать:** основы теории нечетких множеств. **Уметь:** применять основы теории нечетких множеств для разработки требований к программному обеспечению. **Владеть:** навыками проектирования программного обеспечения.
ПК-7	Способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	**Знать:** основные законы теории нечетких множеств. **Уметь:** применять законы теории нечетких множеств **Владеть:** навыками использования различных программных продуктов для проектирования систем.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. **144** академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **третьем** семестре выделяется **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Третий семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Нечеткое моделирование» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

Операции над множествами
Нечеткие множества и операции над ними
Нечеткие числа
Нечеткие бинарные отношения и соответствия
Лингвистическая переменная
Нечеткие булевы переменные

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Нечеткое моделирование» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в

сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов с применением бально-рейтинговой системы (БРС) контроля.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В третьем семестре

- оценочные средства текущего контроля успеваемости (посещение лекций, практических занятий, выполнения заданий по лабораторным работам) и промежуточных аттестаций студентов осуществляются в соответствии с положениями БРС;
- подготовка к выполнению, выполнение и защита лабораторных работ в соответствие с требованиями, приведенными в методических материалах по выполнению лабораторных работ предусматривают:

- Выполнение лабораторной работы №1 «Работа с обыкновенными множествами».

- Выполнение лабораторной работы №2 «Операции над нечеткими множествами».

- Решение задач на практических занятиях.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-7	Способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ПК-1- способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.				
знать: основы теории нечетких множеств.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы теории нечетких множеств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основы теории нечетких множеств. Допускает значительные ошибки, проявляет недостаточность знаний, в методах разработки ИТ.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основы теории нечетких множеств, но допускает незначительные ошибки, неточности, в основных методах разработки ИТ	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы теории нечетких множеств, свободно оперирует приобретённым и знаниями.
уметь: применять основы теории нечетких множеств для разработки требований к программному обеспечению.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять основы теории нечетких множеств для разработки требований к программному обеспечению.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять основы теории нечетких множеств для разработки требований к программному	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять основы теории нечетких множеств для разработки требований к программному	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять основы теории нечетких

		обеспечению. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на различные ситуации.	обеспечению. Умения освоены, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	множеств для разработки требований к программному обеспечению. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях различной сложности.
владеть: навыками проектировани я программного обеспечения.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками проектирования программного обеспечения.	Обучающийся не в достаточной мере владеет навыками проектирования программного обеспечения, допускает значительные ошибки, проявляет недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся владеет навыками проектирования программного обеспечения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при использовании законов теории нечетких множеств при разработке информационных систем.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками проектировани я программного обеспечения.
ПК-7- способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности				
Знать: основные законы теории нечетких множеств.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные законы теории нечетких множеств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные законы теории нечетких множеств. Допускает значительные ошибки, проявляет недостаточность знаний, в области обработки цифрового контента.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные законы теории нечетких множеств, но допускает незначительные ошибки, неточности, в области обработки цифрового контента	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные законы теории нечетких множеств, свободно оперирует приобретённым

				и знаниями.
Уметь: применять законы теории нечетких множеств	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени применяет законы теории нечетких множеств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применяет законы теории нечетких множеств для решения проставленной задачи. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на различные ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применяет законы теории нечетких множеств для решения проставленной задачи. Умения освоены, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применяет законы теории нечетких множеств для решения проставленной задачи. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях различной сложности.
Владеть: навыками использования различных программных продуктов для проектирования систем.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками использования различных программных продуктов для проектирования систем.	Обучающийся не в достаточной мере владеет навыками использования различных программных продуктов для проектирования систем, допускает значительные ошибки, проявляет недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся владеет навыками использования различных программных продуктов для проектирования систем, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при использовании законов теории нечетких множеств при разработке информационных систем.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками использования различных программных продуктов для проектирования систем.

		применении навыков в новых ситуациях.		

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».,

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Нечеткое моделирование» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, и т.д.)

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует знания в области нечетких множеств

	и систем, но допускает незначительные ошибки, неточности, в области теории нечетких множеств.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, но с низкими показателями. Студент демонстрирует посредственные знания в области нечетких множеств и систем.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по рассматриваемой дисциплине, приведенных в таблицах показателей, допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Конышева Л.К., Основы теории нечетких множеств / Конышева Л. К., Назаров Д. М. – СПб – Питер – 2011 –192 с.
2. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов / Хаггарти Р. М. – 2016 – 400 с.

б) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства:

- Microsoft Windows 7 (по программе бесплатного доступа Microsoft Imagine)
- Microsoft Visual Studio (по программе бесплатного доступа Microsoft Imagine)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Компьютерный класс № 2662: столы, стулья, аудиторная доска, возможность использования переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор для демонстрации слайдов (BENQ); ноутбук для демонстрации слайдов (существующие альтернативы: ASUS, ACER, HP)); рабочее место преподавателя: стол, стул.

Компьютерный класс для практических занятий № 2557, 2667: столы, стулья, аудиторная доска, возможность использования переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор для демонстрации слайдов (BENQ); ноутбук для демонстрации слайдов (существующие альтернативы: ASUS, ACER, HP)), персональные компьютеры; рабочее место преподавателя: стол, стул.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с руководством в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом.

Регулярная проработка материала лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы обучающегося в течение семестра.

10. Методические рекомендации для преподавателя.

Изучение дисциплины «Нечеткое моделирование» обучающимися направления подготовки бакалавров 09.03.02 предусмотрено рабочим учебным планом в 3-ом семестре второго года обучения.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы.

Лабораторные работы по дисциплине «Нечеткое моделирование» осуществляется в форме самостоятельной проработки теоретического материала обучающимися; выполнения практического задания; защиты преподавателю лабораторной работы (знание теоретического материала и выполнение практического задания).

При проведении контрольной точки обучающиеся не менее чем за неделю информируются об этом и им выдается список вопросов для подготовки к контрольной работе.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**.

Программу составил:

к.т.н., доцент  /Д.Г. Демидов/

Программа утверждена на заседании кафедры «Информатика и информационные технологии» «29» августа 2021 г., протокол № 1А.

Согласовано

Зав. кафедрой ИиИТ,
к.т.н.  /Е.В. Булатников/

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Нечеткое моделирование»
по направлению подготовки
09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	ТРЕТИЙ СЕМЕСТР														
1.1	Операции над множествами	**3**	**1,2,3**	**6**											
1.2	Вводное занятие по лабораторному практикуму	3	1			**4**	4								
1.3	*Лабораторная работа №1* «Работа с обыкновенными множествами».	**3**	**2,3**			**4**	4								
1.4	Практикум по решению задач по теории множеств	**3**	**2**			**4**	4								
1.5	Нечеткие множества и операции над ними	**3**	**4,5,6**	**6**			4								
1.6	Практикум по решению задач по теме «Нечеткие множества и операции над ними»	**3**	**4,5,6**			**4**	4								
1.7	Нечеткие числа	**3**	**7, 8, 9**	**6**											

1.8	*Лабораторная работа №2* «Операции над нечеткими множествами».	**3**	**8, 9**			**4**	4								
1.9	Практикум по решению задач по теории множеств	**3**	**7**			**4**	4								
1.10	Нечеткие бинарные отношения и соответствия	**3**	**10, 11, 12**	**6**											
1.11	Практикум по решению задач по теме «Нечеткие бинарные отношения и соответствия»	**3**	**10, 11, 12**			**4**	4								
1.12	Лингвистическая переменная	**3**	**13,14, 15**	**6**											
1.13	*Практикум по решению задач по теме «*Лингвистическая переменная е»	**3**	**13,14, 15**			**4**	4								
1.14	Нечеткие булевы переменные	**3**	**16, 17, 18**	**6**											
1.15	Практикум по решению задач по теме «Нечеткие булевы переменные»	**3**	**16, 17, 18**			**4**	4								
	Форма аттестации		**19-20**											**Э**	
	Всего часов по дисциплине в четвертом семестре			36		36	36							**36**	

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ОП (профиль): « Информационные и автоматизированные системы обработки информации и управления»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская, инновационная, проектно-технологическая

Кафедра: Информатика и информационные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«НЕЧЕТКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Составитель:

Демидов Д.Г.

Москва, 2021 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

НЕЧЕТКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ					
ФГОС ВО **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ПК-1	способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	**Знать:** основы теории нечетких множеств. **Уметь:** применять основы теории нечетких множеств для разработки требований к программному обеспечению. **Владеть:** навыками проектирования программного обеспечения.	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	УО, защита лабораторных работ, экзамен	**Базовый уровень** - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень** - практическое применение полученных знаний в процессе подготовки, выполнения и защиты лабораторных работ - свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности

ПК-7	способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	**Знать:** основные законы теории нечетких множеств. **Уметь:** применять законы теории нечетких множеств **Владеть:** навыками использования различных программных продуктов для проектирования систем.	лекция, лабораторная работа, самостоятельная работа	УО, защита лабораторных работ, экзамен	**Базовый уровень:** - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** - практическое применение полученных знаний в процессе подготовки, выполнения и защиты лабораторных работ - свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Нечеткое моделирование»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу,	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Кафедра Информатики и информационных технологий

ПК-1 — способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение					
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Экзамен**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**
Знать: основы теории нечетких множеств **Уметь:** применять основы теории нечетких множеств для разработки требований к программному обеспечению **Владеть:** навыками проектирования программного обеспечения	все разделы	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки,	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

		преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.	которые может исправить только при коррекции преподавателем.		
ПК-7 — способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности					
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Экзамен**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**
Знать: основные законы теории нечетких множеств **Уметь:** применять законы теории нечетких множеств **Владеть:** навыками использования различных программных продуктов для проектирования систем	все разделы	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.	Обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Вопросы к экзамену

1. Понятие нечеткого множества. Функция принадлежности. Несущее множество.

2. Множества α-уровня
3. Методы построения функций принадлежности
4. Меры нечеткости множества. Линейное расстояние Хемминга. Евклидово расстояние.
5. Меры нечеткости множества. Индекс нечеткости. Аксиомы нечеткости
6. Отношение включения нечетких множеств.
7. Операции над нечеткими множествами. Дополнение. Пересечение. Объединение.
8. Операции над нечеткими множествами. Свойства операций над нечеткими множествами.
9. Операции над нечеткими множествами. Умножение. Возведение в степень. Оператор нечеткости.
10. Операции над нечеткими множествами. Т –нормы и К-нормы.
11. Понятие нечеткого числа.
12. Алгебраические операции над нечеткими числами.
13. Операции над нечеткими числами. Разложение на α-уровни.
14. Равенство и нечеткое равенство нечетких чисел.
15. Нечеткий минимум и максимум нечеткого числа. Сравнение нечетких чисел.
16. Числа L-R типа.
17. Принцип обобщения.
18. Бинарные отношения. Общие понятия
19. Бинарные отношения. Композиция бинарных отношений.
20. Бинарные отношения. Транзитивное бинарное отношение.
21. Нечеткие бинарные отношения.
22. Композиция нечетких бинарных отношений.
23. Декомпозиция нечеткого отношения.
24. Замыкание нечетких бинарных отношений
25. Виды бинарных отношений
26. Виды бинарных отношений.
27. Нечеткие бинарные соответствия.

Кафедра Информатики и информационных технологий

ПК-1 — способность разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение					
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Лабораторные работы**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**
Знать: основы теории нечетких	все разделы	Обучающийся не выполнил	Выполнены все	Выполнены все лабораторные	Выполнены все

множеств **Уметь:** применять основы теории нечетких множеств для разработки требований к программному обеспечению **Владеть:** навыками проектирования программного обеспечения		или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.	лабораторные работы, предусмотренные планом, с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.	работы, предусмотренные планом, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы.	лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
ПК-7 — способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности					
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Лабораторные работы**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**
Знать: основные законы теории нечетких множеств **Уметь:** применять законы теории нечетких множеств **Владеть:** навыками использования различных программных продуктов для проектирования систем	все разделы	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Перечень лабораторных работ

Вводное занятие по лабораторному практикуму
Лабораторная работа №1 «Работа с обыкновенными множествами».
Практикум по решению задач по теории множеств
Практикум по решению задач по теме «Нечеткие множества и операции над ними»
Лабораторная работа №2 «Операции над нечеткими множествами».
Практикум по решению задач по теории множеств
Практикум по решению задач по теме «Нечеткие бинарные отношения и соответствия»
Практикум по решению задач по теме «Лингвистическая переменная е»
Практикум по решению задач по теме «Нечеткие булевы переменные»