Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.10.2025 11:43:54
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г. Демидов /
«__» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Нечеткое моделирование»

Направление подготовки/специальность
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль/специализация
«Информационные системы умных пространств»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):
доцент кафедры
«Информатика и информационные технологии»,
к.т.н. / Д.Г. Демидов /

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Информатика и информационные технологии»,
к.т.н. / Е.В. Булатников /

Содержаний

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....5
3. Структура и содержание дисциплины....5
   3.1. Виды учебной работы и трудоемкость(по формам обучения) 5
   3.2. Тематический план изучения дисциплины(по формам обучения) 6
   3.3. Содержание дисциплины 7
   3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....7
   3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....7
   4.1. Нормативные документы и ГОСТы 7
   4.2. Основная литература 8
   4.3. Дополнительная литература 8
   4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
   4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
   4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 9
   6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организациообучения 9
   6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....9
7. Фонд оценочных средств....10
   7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....10
   7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....10
   7.3. Оценочные средства 11

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

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.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	**Результаты освоения ООП** ***Содержание компетенции***	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ИПК-1.1. Знает способы разработки требований и проектирования программного обеспечения в области интернет вещей и умного дома ИПК-1.2. Умеет проектировать программное обеспечение с применением современных инструментальных средств в области интернет вещей и умного дома ИПК-1.3. Имеет навыки разработки требований и проектирования программное обеспечение с применением современных инструментальных средств в области интернет вещей и умного дома
ПК-7	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое	ИПК-7.1. Знает принципы создания систем интернет вещей и умного дома ИПК-7.2. Умеет производить концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем интернет вещей и умного дома

	проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИПК-7.3. Имеет навыки применения ПО для концептуального, функционального и логического проектирования систем интернет вещей и умного дома

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Теория информации
- Базы данных
- Технологии и методы программирования
- Объектно-ориентированное программирование
- Системы искусственного интеллекта
- Управление интеграционными проектами
- Внедрение и сервисное обслуживание умных пространств
- Системный анализ
- Производственная практика (проектно-технологическая)
- Производственная практика (преддипломная)
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 ак. часа).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			7
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**36**	**36**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и выполнение лабораторных работ	36	36
3	**Курсовое проектирование**	**-**	**-**
3	**Промежуточная аттестация**		

	Зачет/экзамен/диф.зачет	зачет	зачет
	Итого:	**72**	**72**

3.2. Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Операции над множествами	4	1		1		2
2.	Вводное занятие по лабораторному практикуму	4	1		1		2
3.	Лабораторная работа №1 «Работа с обыкновенными множествами»	4	1		1		2
4.	Практикум по решению задач по теории множеств	4	1		1		2
5.	Нечеткие множества и операции над ними	4	1		1		2
6.	Практикум по решению задач по теме «Нечеткие множества и операции над ними»	4	1		1		2
7.	Нечеткие числа	4	1		1		2
8.	Лабораторная работа №2 «Операции над нечеткими множествами»	4	1		1		2
9.	Практикум по решению задач по теории множеств	4	1		1		2
10.	Нечеткие бинарные отношения и соответствия	4	1		1		2
11.	Практикум по решению задач по теме «Нечеткие бинарные отношения и соответствия»	4	1		1		2
12.	Лингвистическая переменная	4	1		1		2
13.	Практикум по решению задач по теме «Лингвистическая переменная е»	8	2		2		4
14.	Нечеткие булевы переменные	8	2		2		4
15.	Практикум по решению задач по теме «Нечеткие булевы переменные»	8	2		2		4
Итог:		**72**	**18**		**18**		**36**

3.3. Содержание дисциплины

Операции над множествами

Нечеткие множества и операции над ними

Нечеткие числа

Нечеткие бинарные отношения и соответствия

Лингвистическая переменная

Нечеткие булевы переменные

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.3.1 Семинарские/практические занятие

Семинарские и практические занятие не предусмотрены.

3.3.2 Лабораторные занятия

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»

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года No 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом

Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. N 929 "Об утверждении федерального... Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020;

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. No 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

4.2. Основная литература

1. Анджей Пегат Нечеткое моделирование и управление / Анджей Пегат. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 799 с. — ISBN 978-5-00101-742-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/88997.html

2. Захаров О.В. Компьютерное моделирование технологических процессов и систем : учебное пособие / Захаров О.В.. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-7433-3554-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/131666.html

4.3. Дополнительная литература

1. Конюхов А.Н. Основы теории нечетких множеств. Ч.1 : учебное пособие / Конюхов А.Н., Дюбуа А.Б., Сафошкин А.С.. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2017. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121452.html

2. Конюхов А.Н. Основы теории нечетких множеств. Ч.2 : учебное пособие / Конюхов А.Н., Дюбуа А.Б., Сафошкин А.С.. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. — 108 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/121451.html

4.4. Электронные образовательные ресурсы

ЭОР разрабатывается.

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Microsoft Windows 7
Microsoft Visual Studio

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ОП "Юрайт" https://urait.ru/
2. IPR Smart https://www.iprbookshop.ru/
3. ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/

5. Материально-техническое обеспечение

• Для проведения лекционных занятий используются компьютер и проектор для использования лекционного материала в форме презентационных слайдов.

• Компьютерный класс (не менее 12 посадочных мест) с установленным программным обеспечением для проведения лабораторных работ.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организациообучения

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы.

Лабораторные работы по дисциплине «Нечеткое моделирование» осуществляется в форме самостоятельной проработки теоретического материала студентами; 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.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин 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.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующая компетенция:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение
ПК-7	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет

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

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3. Оценочные средства

Вопросы к зачету

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