

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра информационных и управляющих систем

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета компьютерных
систем и информационных
технологий



Кочевский А.А.

« 19 »

2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

«Нечеткая логика и нейронные сети в мехатронике и робототехнике»

15.04.06 Мехатроника и робототехника


«Мехатронные и робототехнические системы»

Разработчик:

доцент  Горбунов А.И.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационных и управляющих систем от «18» апреля 2023 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой

информационных и управляющих систем  Горбунов А.И.

Луганск 2023 г.

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Нечеткая логика и нейронные сети в мехатронных и робототехнических
системах»

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной
дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1.1	Знать современные технологии проектирования робототехнических и мехатронных объектов.	Тема 1. Нечеткие множества	3
			Тема 2. Алгоритмы нечеткого вывода	3
			Тема 3. Нечеткая сеть Ванга-Менделя	3
2	ПК-1.2	Уметь формулировать принципы и физические основы построения объектов робототехники и мехатроники и систем на их основе.	Тема 4. Нечёткая сеть Такаги- Сугэно- Канга	3
			Тема 6. Гибридные нейронные сети	3
			Тема 5 Особенности обучения нейронных сетей	3
3	ПК-1.3	Владеть навыками представления результатов проектной деятельности, оформления технической документации в соответствии с ГОСТами и стандартами в области робототехники и мехатроники.	Тема 4. Нечёткая сеть Такаги- Сугэно- Канга	3
			Тема 6. Гибридные нейронные сети	3
4	ПК-2.1	Знать методы планирования, проведения, обработки и анализа эксперимента.	Тема 2. Алгоритмы нечеткого вывода	3
			Тема 3. Нечеткая сеть Ванга-Менделя	3
			Тема 5 Особенности обучения нейронных сетей	3
5	ПК-2.2	Уметь составлять математические модели объектов мехатроники, робототехники и комплексной автоматизации производственных процессов, проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов и программного обеспечения.	Тема 1. Нечеткие множества	3
			Тема 4. Нечёткая сеть Такаги- Сугэно- Канга	3
			Тема 6. Гибридные нейронные сети	3
6	ПК-2.3	Владеть навыками физического, математического и цифрового моделирования,	Тема 2. Алгоритмы нечеткого вывода	3
			Тема 3. Нечеткая сеть Ванга-Менделя	3

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
		вычислительного эксперимента, анализа и обработки результатов эксперимента, организации научно-исследовательской деятельности в области создания объектов робототехники и автоматизированных систем машиностроительного производства.	Тема 5 Особенности обучения нейронных сетей	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1.1	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные теоретические положения теории нечетких множеств и нечеткого вывода применительно к техническим системам; область применения теории нечетких множеств для управления техническими системами; основные понятия и теоретические основы функционирования нейронных сетей; области применения нейронных сетей в технических системах, в частности, в мехатронике и робототехнике; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> пользоваться прикладным программным обеспечением для работы с пакетами расширения приложений нечеткой логики; пользоваться пакетами прикладного программного обеспечения для работы с нейронными сетями; владеть навыками: <ul style="list-style-type: none"> разработки компьютерных моделей систем управления в области мехатроники и робототехники; проведения экспериментов с компьютерными моделями с использованием специальных пакетов расширения прикладного программного обеспечения. 	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6	Вопросы для защиты лабораторных работ, отчеты по лабораторным работам
	ПК-1.2	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные теоретические 	Тема 1.	Вопросы для

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
2		<p>положения теории нечетких множеств и нечеткого вывода применительно к техническим системам;</p> <p>область применения теории нечетких множеств для управления техническими системами;</p> <p>основные понятия и теоретические основы функционирования нейронных сетей;</p> <p>области применения нейронных сетей в технических системах, в частности, в мехатронике и робототехнике;</p> <p>уметь:</p> <p>пользоваться прикладным программным обеспечением для работы с пакетами расширения приложений нечеткой логики;</p> <p>пользоваться пакетами прикладного программного обеспечения для работы с нейронными сетями;</p> <p>владеть навыками:</p> <p>разработки компьютерных моделей систем управления в области мехатроники и робототехники;</p> <p>проведения экспериментов с компьютерными моделями с использованием специальных пакетов расширения прикладного программного обеспечения.</p>	<p>Тема 2.</p> <p>Тема 3</p> <p>Тема 4</p> <p>Тема 5</p> <p>Тема 6</p>	<p>защиты лабораторных работ, отчеты по лабораторным работам</p>
3	ПК-1.3	<p>знать:</p> <p>основные теоретические положения теории нечетких множеств и нечеткого вывода применительно к техническим системам;</p> <p>область применения теории нечетких множеств для управления техническими системами;</p> <p>основные понятия и теоретические основы функционирования нейронных сетей;</p> <p>области применения нейронных сетей в технических системах, в частности, в мехатронике и робототехнике;</p> <p>уметь:</p> <p>пользоваться прикладным программным обеспечением для работы с пакетами расширения приложений нечеткой логики;</p> <p>пользоваться пакетами</p>	<p>Тема 1.</p> <p>Тема 2.</p> <p>Тема 3</p> <p>Тема 4</p> <p>Тема 5</p> <p>Тема 6</p>	<p>Вопросы для защиты лабораторных работ, отчеты по лабораторным работам</p>

№ п/п	Код контролируемо й компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемы е темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
		<p>прикладного программного обеспечения для работы с нейронными сетями; владеть навыками: разработки компьютерных моделей систем управления в области мехатроники и робототехники; проведения экспериментов с компьютерными моделями с использование специальных пакетов расширения прикладного программного обеспечения.</p>		
4	ПК-2.1	<p>знать: основные теоретические положения теории нечетких множеств и нечеткого вывода применительно к техническим системам; область применения теории нечётких множеств для управления техническими системами; основные понятия и теоретические основы функционирования нейронных сетей; области применения нейронных сетей в технических системах, в частности, в мехатронике и робототехнике; уметь: пользоваться прикладным программным обеспечением для работы с пакетами расширения приложений нечеткой логики; пользоваться пакетами прикладного программного обеспечения для работы с нейронными сетями; владеть навыками: разработки компьютерных моделей систем управления в области мехатроники и робототехники; проведения экспериментов с компьютерными моделями с использование специальных пакетов расширения прикладного программного обеспечения.</p>	<p>Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6</p>	<p>Вопросы для защиты лабораторных работ, отчеты по лабораторным работам</p>
5	ПК-2.2	<p>знать: основные теоретические положения теории нечетких множеств и нечеткого вывода применительно к техническим системам; область применения теории нечётких множеств для управления техническими</p>	<p>Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6</p>	<p>Вопросы для защиты лабораторных работ, отчеты по лабораторным работам</p>

№ п/п	Код контролируемо й компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемы е темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
		<p>системами; основные понятия и теоретические основы функционирования нейронных сетей; области применения нейронных сетей в технических системах, в частности, в мехатронике и робототехнике; уметь: пользоваться прикладным программным обеспечением для работы с пакетами расширения приложений нечеткой логики; пользоваться пакетами прикладного программного обеспечения для работы с нейронными сетями; владеть навыками: разработки компьютерных моделей систем управления в области мехатроники и робототехники; проведения экспериментов с компьютерными моделями с использование специальных пакетов расширения прикладного программного обеспечения.</p>		
6	ПК-2.3	<p>знать: основные теоретические положения теории нечетких множеств и нечеткого вывода применительно к техническим системам; область применения теории нечётких множеств для управления техническими системами; основные понятия и теоретические основы функционирования нейронных сетей; области применения нейронных сетей в технических системах, в частности, в мехатронике и робототехнике; уметь: пользоваться прикладным программным обеспечением для работы с пакетами расширения приложений нечеткой логики; пользоваться пакетами прикладного программного обеспечения для работы с нейронными сетями; владеть навыками: разработки компьютерных моделей систем управления в области мехатроники и</p>	Тема 1. Тема 2. Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6	Вопросы для защиты лабораторных работ, отчеты по лабораторным работам

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
		робототехники; проведения экспериментов с компьютерными моделями с использованием специальных пакетов расширения прикладного программного обеспечения.		

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Нечеткая логика и нейронные сети в мехатронных и
робототехнических системах»**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Нечеткая логика и нейронные сети в мехатронных и робототехнических системах» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы учебной дисциплины «Нечеткая логика и нейронные сети в мехатронных и робототехнических системах», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Нечеткая логика и нейронные сети в мехатронных и робототехнических системах» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- перечень вопросов для защиты отчётов по лабораторным работам.

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

**Оценочные средства для текущего контроля знаний по дисциплине
«Нечеткая логика и нейронные сети в мехатронных и робототехнических
системах»**

Вопросы для защиты лабораторных работ

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству защита лабораторных работ

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Ответы на вопросы к защите практических работ даны на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Ответы на вопросы к защите практических работ даны на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Ответы на вопросы к защите практических работ даны на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Ответы на вопросы к защите практических работ даны на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Основные понятия и определения теории нечётких множеств
2. Определение нечеткого множества
3. Определение функции принадлежности
4. Приведите примеры лингвистических переменных
5. Что такое носитель нечеткого множества
6. Какое нечёткое множество является нормальным
7. Что такое пустое множество
8. Как записывается логическая сумма множеств
9. Как записывается логическое произведение множеств
10. Что такое продукционное правило вывода
11. Приведите форму записи нечеткой импликации
12. Что является условием (предпосылкой) продукционного правила
13. Что является следствием (заключением) продукционного правила
14. Из каких основных элементов состоит система нечёткого вывода
15. Какие функции в системе нечеткого вывода выполняет фаззификатор
16. Какие функции в системе нечеткого вывода выполняет дефаззификатор
17. Перечислите основные элементы системы нечёткого вывода Мамдани-Заде
18. Операции на нечётких множествах
19. Нечёткие числа
20. Треугольные нормы
21. Нечёткие отношения и их свойства
22. Нечёткий вывод
23. Меры нечёткости нечётких множеств
24. Система нечёткого вывода Мамдани-Заде
25. Фуззификатор
26. Дефуззификатор
27. Модель вывода Такаги-Сугено-Канга
28. Модель вывода Цукамото
29. Нечеткая нейронная сеть Ванга-Менделя
30. Обучение нечётких нейронных сетей
31. Адаптивный алгоритм обучения нечёткой сети Ванга-Менделя
32. Нечёткая сеть Такаги- Сугэно- Канга (TSK)
33. Гибридный алгоритм обучения нечеткой сети TSK
34. Алгоритм нечёткой самоорганизации C-means
35. Алгоритм разностного группирования
36. Алгоритм обратного распространения ошибки для сети TSK
37. Гибридный нечёткий многослойный персептрон
38. Нейронные нечёткие сети на основе нечётких нейронов
39. Сети, основанные на модели нечёткого вывода Цукамото (ANFIS)
40. Гибридный нейронечёткий классификатор

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточной аттестации (зачет)

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
<p>Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.</p> <p>Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.</p> <p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.</p>	зачтено
<p>Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.</p>	не зачтено

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Нечеткая логика и нейронные сети в мехатронике и робототехнике» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета компьютерных
систем и информационных
технологий



Ветрова Н. Н.