

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

« 19 » 04 2023 г. Кочевский А.А.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Элементы микророботов»

15.03.06 Мехатроника и робототехника

«Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике»

Разработчик:

доцент _____ Шульгин С.К.

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
«Элементы микроороботов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ПК-1	Способен строить физические и математические модели роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Тема 1. Мини - и микро-робототехника - значение, развитие и сферы применения.	продвинутый
			Тема 2. История миниатюризации техники.	продвинутый
			Тема 3. Датчики микро-роботов.	продвинутый
			Тема 4. Актуаторы.	продвинутый
			Тема 5. Принципы построения мини-и микро-робототехнических систем.	продвинутый
			Тема 6. Методы проектирования мини- и микро-робототехнических систем.	продвинутый
			Тема 7. Типы микро- и минироботов.	продвинутый
			Тема 8. Основные принципы проектирования и изготовления медицинских нанороботов.	продвинутый
2.	ПК-4	Способен производить расчет и проектирование отдельных блоков и устройств мехатронных и робото-	Тема 1. Мини - и микро-робототехника - значение, развитие и сферы применения.	продвинутый
			Тема 2. История миниатю-	продвинутый

		технических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей в соответствии с техническим заданием	ризации техники.	
			Тема 3. Датчики микророботов.	продвинутый
			Тема 4. Актюаторы.	продвинутый
			Тема 5. Принципы построения мини-и микроробототехнических систем.	продвинутый
			Тема 6. Методы проектирования мини- и микроробототехнических систем.	продвинутый
			Тема 7. Типы микро- и микророботов.	продвинутый
			Тема 8. Основные принципы проектирования и изготовления медицинских нанороботов.	продвинутый

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	Знать: научнотехническую информацию в области робототехники и мехатроники Владеть: способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с приме-	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8.	Контрольные вопросы

		нением современных информационных		
2.	ПК-4	Уметь: проводить предварительные испытания составных частей опытного образца изделия по заданным программам и методикам	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8.	Контрольные вопросы

Фонды оценочных средств по дисциплине «Элементы микророботов»

Вопросы к защите практических работ Практическая работа №1

Моделирование нечеткого регулятора двигателем постоянного тока микроробота

Цель работы: используя программные предложения пакета прикладных программ для решения задач технических вычислений разработать и исследовать нечеткий регулятор двигателем постоянного тока микроробота.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается метод настройки Циглера-Никольса?
2. Сделать вывод об улучшении показателей качества системы последействия ПИД – регулятора?
3. Понятие нечетких множеств. Функция принадлежности.
4. Представление нечетких чисел и интервалов в виде (L-R)-функций. Операции над числами и интервалами в форме (L-R)-функций.
5. Треугольные нечеткие числа и трапецевидные нечеткие интервалы.
6. Нечеткие высказывания. Логические операции с нечеткими высказываниями.
7. Обобщенное нечеткое правило *modus ponens*. Обобщенное нечеткое правило *modus tollens*. Нечеткие лингвистические высказывания.

Практическая работа №2

Разработка нечеткого ПИД-регулятора привода микроробота

Цель работы: используя программные предложения пакета прикладных программ для решения задач технических вычислений разработать и исследовать нечеткий ПИД-регулятор привода микроробота.

Контрольные вопросы:

1. Основные типы функций принадлежности.
2. Построение функций принадлежности.
3. Основные характеристики нечетких множеств.
4. Правила нечетких продукций.
5. Этапы нечеткого вывода.
6. Приведение к нечеткости (фаззификация).

Практическая работа №3

Моделирование адаптивного нечеткого ПИД-регулятора привода микроробота

Цель работы: разработать адаптивный нечеткий ПИД-регулятор приводом микроробота, позволяющий автоматически получить лучшие настройки параметров ПИД-регулятора благодаря использованию базовой теории и метода нечеткой логики, правил, оперирующих нечеткими величинами и реализация данной нечеткой информации в качестве базы знаний в соответствии с фактическим откликом системы.

Контрольные вопросы:

1. Операции с нечеткими множествами.
2. Нечеткие отношения, способы их задания.
3. Основные характеристики нечетких отношений.
4. Операции над нечеткими отношениями.
5. Лингвистические переменные.
6. Нечеткие интервалы и числа. Операции над нечеткими числами.

Практическая работа №4

Моделирование системы нечеткого управления двигателем постоянного тока микроробота

Цель работы: разработать систему нечеткого управления двигателем постоянного тока микроробота.

Контрольные вопросы:

1. Операции над нечеткими отношениями.
2. Лингвистические переменные.
3. Нечеткие интервалы и числа. Операции над нечеткими числами.
4. Приведение к четкости (дефаззификация).
5. Алгоритмы нечеткого вывода, алгоритм Мамдани.

Практическая работа №5

Моделирование системы инверсного управления приводом микроробота

Цель работы: Реализация системы инверсного управления на основе нейронной сети с прямым распространением сигнала и обратным распространением ошибки.

Контрольные вопросы:

1. Представление нечетких чисел и интервалов в виде (L-R)-функций. Операции над числами и интервалами в форме (L-R)-функций.
2. Треугольные нечеткие числа и трапецевидные нечеткие интервалы.
3. Нечеткие высказывания. Логические операции с нечеткими высказываниями.
4. По каким принципам строятся искусственные нейронные сети?
5. Кто и когда предложил первую модель нейрона?

Практическая работа №6

Синтез нейросетевой системы управления линейным объектом при наличии возмущающих воздействий аддитивного характера

Цель работы: Реализовать компьютерную модель нейросетевой системы управления объектом при наличии возмущающих воздействий

Контрольные вопросы:

1. Обобщенное нечеткое правило *modus ponens*. Обобщенное нечеткое правило *modus tollens*. Нечеткие лингвистические высказывания.
2. Правила нечетких продукций.
3. Этапы нечеткого вывода.
4. Кто и когда впервые предложил правила обучения искусственной нейронной сети?
5. Кто и когда разработал принципы организации и функционирования персептронов?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству защита практических работ

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Ответы на вопросы к защите лабораторных 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 лабораторных работ даны на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Ответы на вопросы к защите лабораторных работ даны на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Вопросы для контрольных работ

1. Миниатюризация
2. Значение мини- и микророботов
3. Интеллектуализация
4. Датчик Холла
5. Датчики температуры. Термоэлектрические сенсоры

6. Групповое функционирование роботов
7. Оптимальное сочетание автоматических и автоматизированных способов управления
8. Особенности мини- и микроробототехнических систем как объекта проектирования
9. Синтез мини- и микроробототехнических систем по общесистемным критериям
10. Военные роботы боевого, тылового и военно-технического применения на гусеничном ходу
11. Военные роботы боевого, тылового и военно-технического применения шагающего типа
12. Мини- и микророботы водного базирования
13. Роботы труболазы
14. Микровертолеты
15. Выбор траектории для передвижения нанороботов при наличии модельных препятствий
16. Проектирование манипуляторных систем для нанороботов
17. Проблема «человеческого фактора»
18. Датчики температуры. Термоэлектрические сенсоры
19. Этапы минитюаризации функциональных компонентов
20. Минисамолеты

Типовые варианты контрольных работ

ВАРИАНТ 1

1. Миниатюризация
2. Значение мини- и микророботов
3. Интеллектуализация
4. Датчик Холла
5. Датчики температуры. Термоэлектрические сенсоры
6. Групповое функционирование роботов

ВАРИАНТ 2

1. Оптимальное сочетание автоматических и автоматизированных способов управления
2. Особенности мини- и микроробототехнических систем как объекта проектирования
3. Синтез мини- и микроробототехнических систем по общесистемным критериям
4. Военные роботы боевого, тылового и военно-технического применения на гусеничном ходу
5. Военные роботы боевого, тылового и военно-технического применения шагающего типа
6. Мини- и микророботы водного базирования

ВАРИАНТ 3

1. Роботы труболазы
2. Микровертолеты

3. Выбор траектории для передвижения нанороботов при наличии модельных препятствий

4. Проектирование манипуляторных систем для нанороботов

5. Проблема «человеческого фактора»

6. Датчики температуры. Термоэлектрические сенсоры

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Ответы на вопросы к защите лабораторных 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 лабораторных работ даны на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Ответы на вопросы к защите лабораторных работ даны на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Вопросы фронтального и индивидуального опросов

1. Датчик Холла
2. Синтез мини- и микроробототехнических систем по общесистемным критериям
3. Роботы труболазы
4. Проблема «человеческого фактора»
5. Значение мини- и микророботов
6. Миниатюризация силовых компонентов роботов
7. Бионический подход
8. Датчики скорости
9. Оптимизация методов проектирования мини-и микроробототехнических систем
10. Синтез многофункциональных информационных структур
11. Микровертолеты
12. Выбор метода передвижения нанороботов
13. Приведение к четкости (дефаззификация).
14. Построение функций принадлежности.
15. В чем заключается метод настройки Циглера-Никольса?
16. Нечеткие интервалы и числа. Операции над нечеткими числами.
17. Операции над нечеткими отношениями.
18. Правила нечетких продукций.

19. Приведение к нечеткости (фаззификация).
20. Кто и когда разработал принципы организации и функционирования персептронов?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству фронтальный и индивидуальный опрос

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Значение мини- и микророботов
2. Развитие процесса минитюаризации техники
3. Сферы применения мини- и микророботов
4. Проблема «человеческого фактора»
5. Миниатюризация
6. Интеллектуализация
7. Интеграция
8. Проблема «человеческого фактора»
9. Бионический подход
10. Миниатюризация информационных компонентов роботов
11. Миниатюризация силовых компонентов роботов
12. Характеристики сенсоров: диапазон измерения, чувствительность,
13. точность, линейность, селективность
14. Диапазон измеряемых значений (максимальный входной сигнал)
15. Погрешности измерений, дрейф параметров, шумы, условия эксплуатации
16. Конструкции элементов микромеханических сенсоров
17. Датчики температуры. Терморезистивные сенсоры
18. Датчики температуры. Термоэлектрические сенсоры
19. Датчик Холла
20. Многоканальный ультразвуковой дефектоскоп
21. Датчики скорости
22. Микромеханические приводы движения

23. Пьезоэлектрические, емкостные, термомеханические, электромагнитные, пневматические актюаторы
24. Микроприводы движения на эффекте «памяти формы»
25. Принципы построения робототехнических систем
26. Этапы минитюаризации функциональных компонентов
27. Групповое функционирование роботов
28. Поэтапность освоения мини- и микроразмерностей
29. Оптимизация структуры робототехнических систем в соответствии с размерностью
30. Оптимальное сочетание автоматических и автоматизированных способов управления
31. Оптимизация методов проектирования мини-и микроробототехнических систем
32. Особенности мини- и микроробототехнических систем как объекта проектирования
33. Общий порядок методического обеспечения процесса проектирования
34. Методика проектирования модульных миниробототехнических систем
35. Синтез многофункциональных информационных структур
36. Синтез мини- и микроробототехнических систем по общесистемным критериям
37. Военные роботы боевого, тылового и военно-технического применения с колесным способом передвижения
38. Военные роботы боевого, тылового и военно-технического применения на гусеничном ходу
39. Военные роботы боевого, тылового и военно-технического применения шагающего типа
40. Ползающие военные роботы боевого, тылового и военно-технического применения
41. Минироботы модульного типа
42. Роботы стенолазы
43. Роботы труболазы
44. Минисамолеты
45. Микровертолеты
46. Мини- и микророботы водного базирования
47. Медицинская микроробототехника
48. Возможности применения платформы NCD (Nanorobot Control Design)
49. Реализация этапов создания визуальных трехмерных образов движения и работы медицинских нанороботов
50. Особенности алгоритма проникновения нанороботов в клетку для ее «ремонта»
51. Выбор метода передвижения нанороботов

52. Выбор траектории для передвижения нанороботов при наличии модельных препятствий
53. Значение объединения достижений биотехнологий и нанотехнологий для более эффективного продвижения разработок био- и нанороботов
54. Исходные требования к компонентам нанороботов
55. Проектирование манипуляторных систем для нанороботов

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объёме 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. 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. Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие 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.	зачтено
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.	не зачтено

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

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 «Элементы микророботов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 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.