

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

«Основы мехатроники и робототехники»

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
«Основы мехатроники и робототехники»
Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контроли- руемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы фор- мирования (семестр изу- чения)
1.	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Тема 1. Задачи и история робототехники, основные предпосылки к применению	начальный
			Тема 2. Пространственные характеристики промышленных роботов	начальный
			Тема 3. Классы кинематических пар	начальный
			Тема 4. Маневренность манипулятора	начальный
			Тема 5. Базовая система координат	начальный
			Тема 6. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа	начальный
			Тема 7. Системы агрегатного построения на базе одной принципиальной компоновочной схемы (однотипные роботы)	начальный
			Тема 8. Управление движением манипуляционными роботами	начальный
			Тема 9. Привод манипуляционных роботов	начальный

			Тема 10. Расчет энергетических характеристик привода	начальный
			Тема 11. Передаточные механизмы приводов	начальный
			Тема 12. Рабочие органы промышленных роботов	начальный
3.	ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Тема 1. Задачи и история робототехники, основные предпосылки к применению	начальный
			Тема 2. Пространственные характеристики промышленных роботов	начальный
			Тема 3. Классы кинематических пар	начальный
			Тема 4. Маневренность манипулятора	начальный
			Тема 5. Базовая система координат	начальный
			Тема 6. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа	начальный
			Тема 7. Системы агрегатного построения на базе одной принципиальной компоновочной схемы (однотипные роботы)	начальный
			Тема 8. Управление движением манипуляционными роботами	начальный
			Тема 9. Привод манипуляционных роботов	начальный
			Тема 10. Расчет энергетических характеристик	начальный

			привода	
			Тема 11. Передаточные механизмы приводов	начальный
			Тема 12. Рабочие органы промышленных роботов	начальный
4.	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 6. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа	начальный
			Тема 7. Системы агрегатного построения на базе одной принципиальной компоновочной схемы (однотипные роботы)	начальный
			Тема 8. Управление движением манипуляционными роботами	начальный
			Тема 9. Привод манипуляционных роботов	начальный
			Тема 12. Рабочие органы промышленных роботов	начальный

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.	ОПК-1	Знать: методы математического аппарата ана-	Тема 1,	Контрольные

		литической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной Владеть: пониманием физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12	вопросы
3.	ОПК-11	Владеть: навыками применения стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12	Контрольные вопросы
4.	ПК-1	Знать: научнотехническую информацию в области робототехники и мехатроники Уметь: строить физические и математические модели роботов, мехатронных и робототехнических систем, их от-	Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 12	Контрольные вопросы

		дельных подсистем и модулей		
--	--	-----------------------------	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Основы мехатроники и робототехники»

Вопросы для защиты практических работ

Практическая работа №1

Знакомство со средой и основными объектами пакета прикладных программ
для решения задач технических вычислений

Цель работы: знакомство с интерфейсом и основными правилами работы в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений при вычислении алгебраических выражений с использованием встроенных функций.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные окна в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений и объясните их назначение.
2. Каким образом формируется очередная команда в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?
3. Как вызвать предыдущую команду в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?
4. Каким образом можно редактировать программы в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?
5. Чем определяются форматы представления чисел при выводе результатов вычислений в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?
6. Какие системные переменные пакета прикладных программ для решения задач технических вычислений вы знаете?
7. По каким правилам формируются имена переменных в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?
8. Каким образом сохраняются значения переменных в файле и как можно восстановить значения переменных, используемых в предыдущих сеансах?
9. Как вводится комментарий в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?
10. Какие операции и встроенные функции применяются в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?

Практическая работа №2

Матричные операции в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений

Цель работы: Знакомство с основными операциями над векторами и матрицами в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений, в том числе позволяющими решать системы линейных уравнений.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений могут задаваться значения элементов матриц?
2. Каким образом в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений формируются упорядоченные матрицы?
3. Какие функции можно использовать для формирования векторов и матриц в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?
4. Какие функции пакета прикладных программ для решения задач технических вычислений можно использовать для обработки векторов и матриц и получения информации о них?
5. Какие способы обращения к элементам, строкам и столбцам заданной матрицы существуют в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?
6. Как в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений вставить меньшую матрицу так, чтобы она стала определенной частью матрицы большего размера и, наоборот, создать из большей матрицы вектор или другую матрицу меньшего размера?
7. Как в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений могут выполняться как традиционные действия над векторами и матрицами, предусмотренные векторным вычислением в математике, так и поэлементные преобразования векторов и матриц?
8. Как в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений решается система линейных уравнений, заданная в матричной форме?

Практическая работа №3

Графические построения в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений

Цель работы: знакомство с простейшими графическими средствами пакета прикладных программ для решения задач технических вычислений.

Контрольные вопросы:

1. Какие команды используются в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений для построения одного и нескольких графиков в одних осях?
2. Как задаются различные стили графиков?
3. Как добавить к графикам сетку из координатных линий, названия осей, легенду и заголовок?
4. Каким образом в пакете прикладных программ

для решения задач технических вычислений можно вводить верхние и нижние индексы с помощью команды text?

5. Каким образом строятся графики в логарифмическом масштабе?

6. Каким образом можно построить векторную диаграмму в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?

7. Как можно отредактировать созданный график в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?

8. Каким образом в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений можно сохранить график в файле?

9. Как можно открыть график из файла в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?

Практическая работа №4

Программирование в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений

Цель работы: Изучение возможностей пакета прикладных программ для решения задач технических вычислений по составлению файлов-сценариев и файлов-функций, в том числе для организации разветвляющихся и циклических программ.

Контрольные вопросы:

1. Как задается место хранения рабочих файлов в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?

2. Чем отличаются файлы-сценарии и файлы-функции в среде пакета прикладных программ для решения задач технических вычислений?

3. Как создаются, открываются, сохраняются и запускаются на исполнение M-файлы в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?

4. Как выполнить несколько строк из окна редактирования в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?

5. Какие операторы управления вычислительным процессом существуют в среде пакета прикладных программ для решения задач технических вычислений и как они работают?

Практическая работа №5

Визуальное моделирование динамических систем в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений

Цель работы: Изучение интерфейса и основных возможностей программного модуля моделирования динамических систем; знакомство с разделами библиотеки SimPowerSystems, предназначенными для моделирования электро энергетических объектов.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом строятся блок-схемы в программном модуле моделирования динамических систем?

2. Какие настройки имеются у обзорных окон Scope и XY Graph?

3. Какие настройки имеются у блоков-источников Sine Wave и Signal Generator?

4. Какие настройки можно задать в окне Configuration Parameters перед запуском S-модели?

5. Чем отличаются Р-модели из раздела SimPowerSystems от обычных S-моделей модуля моделирования динамических систем и каким образом осуществляется связь между ними?

6. Каким образом настраиваются параметры блока Series RLC Branch и какие значения они могут принимать?

Практическая работа №6

Моделирование кривошипно-шатунного механизма при помощи пакета моделирования для трехмерных механических систем

Цель работы: Ознакомиться пакетом моделирования для трехмерных механических систем для моделирования механических систем. Освоить основные принципы создания моделей механических систем.

Контрольные вопросы:

1. Библиотеки пакета моделирования для трехмерных механических систем.

2. Особенности имитационного моделирования кинематических механизмов в пакете моделирования динамических систем.

3. Глобальные и локальные системы координат механизмов.

4. Задание законов движения звеньям механизмов и их исследование.

Практическая работа №7

Моделирование механических систем с помощью пакета моделирования для трехмерных механических систем

Цель работы: Ознакомиться с моделированием динамических систем для моделирования механических систем. Освоить основные принципы создания моделей механических систем.

Контрольные вопросы:

1. Как присвоить переменной значение?

2. В каком формате в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений представляются вещественные числа?

3. Какие форматы отображения вещественных чисел используются в пакете прикладных программ для решения задач технических вычислений?

4. Для чего служит редактор М-файлов?

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. Функциональный состав роботов
2. Классификации кинематических пар
3. Базовая система координат
4. Типовые кинематические схемы манипуляторов
5. Унифицированная гамма роботов типа "Skilam"
6. Маневренность. Объект имеет сферическую форму
7. Портальные автоматические манипуляторы (АМ) "Пирин"
8. Выбор приводов
9. Устройства управления промышленных роботов
10. Устройства программного управления промышленными роботами (УПУ)
11. Базовая система координат
12. Ориентировочный расчет мощности двигателя
13. Определение передаточных чисел и окончательный выбор двигателей
14. Поступательные степени подвижности робота
15. Передаточные механизмы приводов. Общие сведения
16. Механические захватные устройства (схваты)
17. Рабочие органы промышленных роботов. Захватные устройства
18. Модуль вращательного движения
19. Передаточные механизмы приводов. Общие сведения
20. Классификация приводов

Типовые варианты контрольных работ

ВАРИАНТ 1

1. Унифицированная гамма роботов типа "Skilam".
2. Маневренность. Объект имеет сферическую форму.
3. Устройства управления промышленных роботов.
4. Ориентировочный расчет мощности двигателя.
5. Модуль вращательного движения.

6. Определение передаточных чисел и окончательный выбор двигателей.

ВАРИАНТ 2

1. Классификация приводов.
2. Передаточные механизмы приводов. Общие сведения.
3. Поступательные степени подвижности робота.
4. Устройства управления промышленных роботов.
5. Базовая система координат.
6. Выбор приводов.

ВАРИАНТ 3

1. Устройства программного управления промышленными роботами (УПУ).
2. Механические захватные устройства (схваты).
3. Ориентировочный расчет мощности двигателя.
4. Классификации кинематических пар.
5. Функциональный состав роботов.
6. Портальные автоматические манипуляторы (АМ) "Пирин"

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. Определение класса кинематической пары
2. Маневренность. Объект имеет форму параллелепипеда

3. Двухкоординатная структура манипулятора
4. Криволинейные системы
5. Поступательные степени подвижности робота
6. Базовая система координат
7. Портальные автоматические манипуляторы (АМ) "Пирин"
8. Классификации кинематических пар
9. Унифицированная гамма роботов типа "Skilam"
10. Общая структура системы управления
11. Классификация приводов
12. Выбор приводов
13. Рабочие органы промышленных роботов. Общие сведения
14. Типовые кинематические схемы манипуляторов
15. Передаточные механизмы приводов. Общие сведения
16. Рабочие органы промышленных роботов. Захватные устройства
17. Робот. Общая классификация роботов
18. Характеристики пространства функционирования
19. Модуль поступательного движения
20. Механические захватные устройства (схваты)

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 (экзамен)

1. Робот. Общая классификация роботов
 2. Функциональный состав роботов
 3. Технические характеристики промышленных роботов
 4. Дополнительные технические характеристики промышленных роботов
- ТОВ
5. Характеристики пространства функционирования
 6. Рабочий объем манипуляторов.
 7. Определение класса кинематической пары
 8. Классификации кинематических пар
 9. Маневренность манипулятора и число степеней подвижности
 10. Маневренность. Объект имеет форму параллелепипеда
 11. Маневренность. Объект имеет цилиндрическую форму
 12. Маневренность. Объект имеет сферическую форму
 13. Маневренность при установке объекта
 14. Однокоординатная структура манипулятора
 15. Двухкоординатная структура манипулятора
 16. Базовая система координат
 17. Криволинейные системы
 18. Типовые кинематические схемы манипуляторов
 19. Основные принципы построения конструкций. Классификация
 20. Классификация агрегатно-модульных конструкций ПР
 21. Основные требования при разработке конструкций
 22. Гамма агрегатных роботов ЛМ40Ц.00.00
 23. Портальные автоматические манипуляторы (АМ) "Пирин"
 24. Унифицированная гамма роботов типа "Skilam"
 25. Задачи управления
 26. Устройства управления промышленных роботов
 27. Общая структура системы управления
 28. Классификация устройств управления
 29. Устройства программного управления промышленными роботами
- (УПУ)
30. Режим программирования устройства программного управления
 31. Общая характеристика приводов
 32. Классификация приводов
 33. Выбор приводов
 34. Ориентировочный расчет мощности двигателя
 35. Модуль вращательного движения
 36. Модуль поступательного движения
 37. Передаточные механизмы приводов. Общие сведения
 38. Вращательные степени подвижности роботов
 39. Поступательные степени подвижности робота

- 40. Комбинированные механизмы
- 41. Определение передаточных чисел и окончательный выбор двигателей
- 42. Рабочие органы промышленных роботов. Общие сведения
- 43. Рабочие органы промышленных роботов. Технологические инструменты
- 44. Рабочие органы промышленных роботов. Захватные устройства
- 45. Классификация захватных устройств
- 46. Механические захватные устройства (схваты)

Типовой экзаменационный билет

ФБГОУ ВО «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Кафедра Информационные и управляющие системы

Экзаменационный контроль

Семестр 3

Дисциплина «Основы мехатроники и робототехники»

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

- 1. Поступательные степени подвижности робота.
- 2. Устройства управления промышленных роботов.

Утверждено на заседании кафедры _____

Протокол № ____

Зав. кафедрой _____ Преподаватель _____ доц. Шульгин С.К.

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

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	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.
хорошо (4)	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.

удовлетворительно (3)	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.
неудовлетворительно (2)	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

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 «Основы мехатроники и робототехники» 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.