**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Имитационное моделирование мехатронных и робототехнических систем»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1.Выберите один правильный ответ.

Укажите наиболее корректное определение термина «модель»

А) Упрощенное описание или воспроизведение изучаемого объекта.

Б) Копия изучаемого объекта с незначительными отличиями по отношению к оригиналу

В) Масштабная копия изучаемого объекта, выполненная в материальном виде или представленная в виде описания на математическом языке

Г) Воображаемый объект, отражающий основные свойства оригинала.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК–1

2.Выберите один правильный ответ.

Укажите основную цель создания моделей:

А) Познание окружающего мира.

Б) Испытание новых технологий

В) Экономия времени и материальных ресурсов

Г) Проверка научных гипотез.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3.Выберите один правильный ответ

Информационные модели:

А) Иногда могут иметь материальное воплощение

Б) Часто имеют материальное воплощение

В) Не имеют прямого материального воплощения.

Г) Всегда имеют материальное воплощение.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Выберите все правильные варианты ответов

Факторы, способствующие внедрению систем автоматизированного моделирования:

А) трудоемкость получения математической модели сложных технических объектов, связанная с опасностью совершить ошибку в многочисленных преобразованиях модельных выражений

Б) Характеристика объектов автоматизации,

В) необходимость многовариантного моделирования, при котором необходимо иметь для одного объекта несколько моделей, отличающихся по сложности,

Г) желание иметь дружественный интерфейс с программой и возможность оперативно вносить изменения в модель, что проще всего на основе использования графических языков задания исходной информации.

Правильные ответы: А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК–1

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите соответствие между предложенными понятиями и их определениями

|  |  |
| --- | --- |
| 1)Среда MATLAB включает | А) Java |
| 2)В пакете AnyLogic в качестве языка моделирования принят | Б) Simulink, SimMechanics, SimPower |
| 3) Языки моделирования | В) специальные языки программирования, обычно графические, т. е. имеющие графические аналоги основных своих синтаксических конструкций |

Правильный ответ: 1–Б, 2–А, 3–В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Сопоставьте предложенные термины определениям

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Универсальность | А) количественная характеристика применимости математического обеспечения к решению конкретных задач. |
| 2) Алгоритмическая надежность | Б) свойство компонента математического обеспечения давать при его правильном применении правильные результаты |
| 3) Точность | В) применимость математического обеспечения к широкому классу проектируемых объектов. |

Правильный ответ: 1–В, 2–Б, 3–А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Восстановите правильное соответствие.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Математические пакеты | А) SimPower, SimMechanics |
| 2) Предметные расширений пакета Simulink | Б) Mathcad, Maple, Mathematica |
| 3) Наиболее известные представители пакетов визуального структурного моделирования | В) MATLAB/Simulink, EASY5, VisSim, AnyLogiс |

Правильный ответ: 1–Б, 2–А, 3–В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Установите соответствие между пакетами и назначением последних.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) На базе пакета Simulink разработаны дополнительные библиотеки | А) Control System Toolbox |
| 2) Моделирование электротехнических устройств | Б) Power System Blockset |
| 3) Набор блоков для разработки цифровых устройств | В) Digital Signal Processing Blockset |
| 4) Пакет для разработки систем управления | Г) Power System Blockset, Digital Signal Processing Blockset, Processing Blockset, Control System Toolbox |

Правильный ответ: 1– Г, 2–Б, 3–В, 4– А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Укажите алгоритм нелинейного математическое программирования

А) Создается расчетная программа, и производятся расчеты до выполнения определенных условий

Б) Формируется штрафная функция, выражающая дополнительные условия (ограничения) проектирования и также зависящая от свободных параметров (от обобщенных координат)

В) Составляется целевая функция, в которую входят определенным образом критериальная и штрафная функция.

Г) Выбирается метод нелинейного математического программирования и в соответствии с ним разрабатывается алгоритм оптимизации критериальной функции как части целевой функции

Д) Составляется или определяется критериальная функция как функция некоторых свободных параметров

Правильный ответ: Г, Д, Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Укажите порядок операций при переходе от (i – 1) – й к i – й системе координат с использованием углов Эйлера:

А) поворот на угол прецессии Ψi вокруг оси Zi – 1;

Б) поворот на угол нутации Θi вокруг повернутой оси OiXi;

В) поворот на угол собственного вращения ϕi вокруг повернутой оси OiZi

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Укажите алгоритм определения обобщенных сил

А) Определение кинетической энергии подвижных звеньев манипулятора;

Б) Определение потенциальной энергии подвижных звеньев манипулятора;

В) Определение функции Лагранжа L

Г) Почленное определение составляющих уравнения Лагранжа 2 – го рода путем дифференцирования функции Лагранжа по обобщенным скоростям и по времени, а затем – по обобщенным координатам.

Правильный ответ: А, Б, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ПК–1

4. Опишите алгоритм получения обратной матрицы Якоби

А) Создание матрицы алгебраических дополнений исходной матрицы Якоби:

Б) Создание присоединенной матрицы – транспонированной матрицы алгебраических дополнений:

В) Определитель исходной матрицы Якоби – Якобиан

Г) Обратная матрица Якоби

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

1.Напишите пропущенное слово.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_– это механизм, представляющий собой разомкнутую или замкнутую кинематическую цепь, предназначенную для получения требуемого движения схвата в пространстве.

Правильный ответ: манипулятор

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2.Напишите пропущенное слово.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_– метод исследования, при котором изучаемая робототехническая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему.

Правильный ответ: Имитационное моделирование.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3.Напишите пропущенное слово.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_предоставляет библиотеки компонентов для моделирования вращательных и поступательных механических систем, передающих и преобразующих движение.

Правильный ответ: MatLab.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Напишите пропущенное слово.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_представляет собой графический интерфейс пользователя, который позволяет анализировать и настраивать SISO системы управления с обратной связью.

Правильный ответ: SISO DesignTool

Компетенции (индикаторы): ПК-1

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1.Напишите пропущенное словосочетание.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_твердое тело, вращающееся вокруг неподвижной точки.

Правильный ответ: Ротор/ маховик.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2.Напишите пропущенное слово.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_– совокупность деталей, соединенных таким образом, что их взаимное положение не меняется при движении.

Правильный ответ: Твердое тело/ механизм/ система/ конструкция.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3.Напишите пропущенное словосочетание.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_– соединение двух соприкасающихся звеньев, допускающее их относительное перемещение в пространстве.

Правильный ответ: кинематическая пара/ соединение/ шарнир/закрепление.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4.Напишите пропущенное словосочетание.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – пары, в которых звенья касаются друг друга по поверхностям конечных размеров или по плоскости.

Правильный ответ: Высшие кинематические пары/ поверхностные пары/ плоскостные пары.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1.Опишите этапы построения имитационной моделей системы автоматической парковки для роботизированного автомобиля которая должна включать датчики расстояния, алгоритмы управления рулевым управлением и приводом, а также модель парковочного пространства.

Время выполнения–20 мин.

Ожидаемый результат:

– Провести анализ влияния параметров системы (точность датчиков, скорость реакции, геометрия парковки) на эффективность парковки.

– Оценить различные алгоритмы парковки и выбрать оптимальный.

– Создать модель автомобиля с датчиками расстояния и системой управления.

– Провести серию имитационных экспериментов, варьируя параметры системы.

Используйте программное обеспечение для имитационного моделирования (например, MATLAB/Simulink, Python с библиотеками Pybullet или Gazebo).

– Проанализируйте результаты и сделайте выводы.

Критерии оценивания:

– правильный ответ должен содержать минимум три смысловых элемента;

– из перечня, представленного в ожидаемом результате.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2.Опишите процесс разработки имитационной модели системы управления мобильным роботом, который должен доставлять грузы в заданные точки на складе.

Проанализируйте влияние различных алгоритмов планирования маршрута и управления движением на эффективность доставки.

Время выполнения–20 мин.

Ожидаемый результат:

– Создание имитационной модели мобильного робота и складского пространства.

– Разработка и реализация алгоритмов планирования маршрута (например, алгоритм A\*, алгоритм D\*).

– Разработка и реализация алгоритмов управления движением (например, алгоритм PID – регулирования).

– Анализ влияния параметров системы (скорость робота, точность датчиков, сложность маршрута) на эффективность доставки.

– Оценка различных алгоритмов и выбор оптимального.

– Проанализируйте результаты и сделайте выводы.

Используйте программное обеспечение для имитационного моделирования (например, ROS/Gazebo, Webots).

Критерии оценивания:

– правильный ответ должен содержать минимум три смысловых элемента;

– из перечня, представленного в ожидаемом результате.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3.Опишите процесс разработки имитационной модели системы стабилизации платформы, установленной на мобильном роботе.

Время выполнения–20 мин.

Ожидаемый результат:

– Используйте программное обеспечение для имитационного моделирования (например, MATLAB/ Simulink, Python с библиотеками Pybullet или Gazebo).

– Создайте модель робота с платформой и системой управления.

– Разработайте модель неровной поверхности (например, с использованием генератора случайных чисел).

– Реализуйте алгоритмы управления стабилизацией.

– Проведите серию имитационных экспериментов, варьируя параметры системы.

Критерии оценивания:

– правильный ответ должен содержать минимум три смысловых элемента;

– из перечня, представленного в ожидаемом результате.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Опишите процесс разработки имитационной модели системы управления манипулятором, который должен выполнять операцию сборки деталей.

Время выполнения–20 мин.

Ожидаемый результат:

– Используйте программное обеспечение для имитационного моделирования (например, ROS/Gazebo, Webots).

– Создайте модель манипулятора с системой управления.

– Разработайте модели деталей и рабочей зоны.

– Реализуйте алгоритмы управления движением манипулятора и стратегии сборки.

– Проведите серию имитационных экспериментов, варьируя параметры системы.

– Проанализируйте результаты (например, время выполнения операции, количество ошибок) и сделайте выводы.

Критерии оценивания:

– правильный ответ должен содержать минимум три смысловых элемента;

– из перечня, представленного в ожидаемом результате.

Компетенции (индикаторы): ПК-1