

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы: Разработка компьютерных технологий управления и математического моделирования в робототехнике и мехатронике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Промышленная робототехника**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Орлов И.В.
	Идентификатор	Rdedd75c5-OrlovIV-3bff3095

И.В. Орлов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Свириденко О.В.
	Идентификатор	R9097b88f-SviridenkoOV-16830d58

О.В.
Свириденко

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Меркурьев И.В.
	Идентификатор	Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883c

И.В.
Меркурьев

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен разрабатывать техническое задание на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем, участвовать в разработке конструкторской и проектной документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями

ИД-4 Разрабатывает методы и осуществляет выбор средств роботизации технологических процессов для обеспечения оптимального использования ресурсов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Организация рабочей среды роботизированного производства (Контрольная работа)
2. Промышленные робототехнические системы (Контрольная работа)
3. Системы управления промышленными роботами (Контрольная работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Промышленные робототехнические системы (Контрольная работа)
КМ-2 Организация рабочей среды роботизированного производства (Контрольная работа)
КМ-3 Системы управления промышленными роботами (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	4	10	15
Промышленные робототехнические системы				
Основные понятия и определения. Системный анализ роботизируемого производства		+	+	+
Организация рабочей среды роботизированного производства				
Взаимодействие промышленного робота с рабочей средой		+	+	+

Системы управления промышленными роботами			
Иерархия управления промышленными роботами	+	+	+
Вес КМ:	30	30	40

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-4ПК-1 Разрабатывает методы и осуществляет выбор средств роботизации технологических процессов для обеспечения оптимального использования ресурсов	Знать: методы и средств роботизации технологических процессов, способов описания робототехнических систем Классификация систем управления промышленными роботами. средств организации рабочей среды Уметь: внедрять на практике результаты исследований и робототехнических систем самостоятельно проводить системный анализ роботизируемого производства, составлять формализованное описание производственных (роботизированных)	КМ-1 Промышленные робототехнические системы (Контрольная работа) КМ-2 Организация рабочей среды роботизированного производства (Контрольная работа) КМ-3 Системы управления промышленными роботами (Контрольная работа)

		процессов и объектов роботизации использовать основные алгоритмы обработки первичной информации с датчиков, реализуемые с помощью современных языков программирования	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Промышленные робототехнические системы

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на вопросы.

Краткое содержание задания:

Письменные ответы на вопросы по теме “Промышленные робототехнические системы”

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Классификация систем управления промышленными роботами.	1. Иерархия роботизированного производства.
Знать: методы и средств роботизации технологических процессов, способов описания робототехнических систем	1. Формализация описания производственных (роботизированных) процессов, описание объектов роботизации.
Уметь: внедрять на практике результаты исследований и робототехнических систем	1. Кинематика связи «захватное устройство—объект», конструкции захватных устройств.
Уметь: использовать основные алгоритмы обработки первичной информации с датчиков, реализуемые с помощью современных языков программирования	1. Технологическая подготовка роботизированного производства. Особенности подготовки производства к внедрению промышленных роботов.
Уметь: самостоятельно проводить системный анализ роботизируемого производства, составлять формализованное описание производственных (роботизированных) процессов и объектов роботизации	1. Анализ податливости схвата, податливое движение, удаленный центр податливости.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-2. Организация рабочей среды роботизированного производства

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на вопросы.

Краткое содержание задания:

ответы на вопросы на тему организации роботизированного производства в определенной отрасли промышленности

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: средств организации рабочей среды	1.Транспортные устройства, загрузочные устройства, Ориентирующие устройства, накопители.
Уметь: использовать основные алгоритмы обработки первичной информации с датчиков, реализуемые с помощью современных языков программирования	1.Особенности подготовки производства к внедрению промышленных роботов
Уметь: самостоятельно проводить системный анализ роботизируемого производства, составлять формализованное описание производственных (роботизированных) процессов и объектов роботизации	1.Технологическая подготовка роботизированного производства.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Системы управления промышленными роботами

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменные ответы на вопросы.

Краткое содержание задания:

Письменные ответы на вопросы по теме "Системы управления промышленными роботами"

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Классификация систем управления промышленными роботами.	1. Классификация систем управления промышленными роботами.
Знать: методы и средств роботизации технологических процессов, способов описания робототехнических систем	1. Иерархия управления промышленными роботами.
Уметь: внедрять на практике результаты исследований и робототехнических систем	1. Компонировки технологических комплексов.
Уметь: использовать основные алгоритмы обработки первичной информации с датчиков, реализуемые с помощью современных языков программирования	1. Групповое управление в робототехнических системах.
Уметь: самостоятельно проводить системный анализ роботизируемого производства, составлять формализованное описание производственных (роботизированных) процессов и объектов роботизации	1. Классификация роботизированных технологических комплексов.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Классификация роботизированных технологических комплексов.
2. Податливое движение при выполнении сборочной операции вал-втулка, использование критерия заклинивания Симуновича.

Процедура проведения

письменные ответы на вопросы билета

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-1} Разрабатывает методы и осуществляет выбор средств роботизации технологических процессов для обеспечения оптимального использования ресурсов

Вопросы, задания

1. Системный анализ роботизируемого производства.
2. Формализация описания производственных (роботизированных) процессов, описание объектов роботизации.
3. Иерархия роботизированного производства.
4. Технологическая подготовка роботизированного производства. Особенности подготовки производства к внедрению промышленных роботов.
5. Кинематика связи «захватное устройство—объект», конструкции захватных устройств.
6. Анализ податливости схвата, податливое движение, удаленный центр податливости.
7. Податливое движение при выполнении сборочной операции вал-втулка, использование критерия заклинивания Симуновича.
8. Многокомпонентные силомоментные датчики сборочных роботов.
9. Анализ системы управления промышленным роботом с учетом силомоментного очувствления.
10. Взаимодействие промышленного робота с рабочей средой.
11. Устройства организации рабочей среды.
12. Транспортные устройства, загрузочные устройства.
13. Ориентирующие устройства, накопители.

14. Иерархия управления промышленными роботами.
15. Классификация систем управления промышленными роботами.
16. Элементы и средства внутреннего и внешнего информационного обеспечения робототехнической системы.
17. Классификация роботизированных технологических комплексов.
18. Классификация типами управления роботами.
19. Групповое управление в робототехнических системах.
20. Компоненты технологических комплексов.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Подходы к роботизации производства

Технологическая подготовка роботизированного производства. Особенности подготовки производства к внедрению промышленных роботов.

Анализ податливости схвата, податливое движение, удаленный центр податливости.

Податливое движение при выполнении сборочной операции вал-втулка, использование критерия заклинивания Симуновича.

Многокомпонентные силомоментные датчики сборочных роботов.

Анализ системы управления промышленным роботом с учетом силомоментного ощущения.

Взаимодействие промышленного робота с рабочей средой.

Устройства организации рабочей среды.

Транспортные устройства, грузочные устройства.

Ориентирующие устройства, накопители.

Классификация систем управления промышленными роботами.

Классификация типами управления роботами.

Компоненты технологических комплексов.

Ответы:

два подхода

Верный ответ: - роботизация существующего процесса - разработка нового производственного процесса с использованием ПР

2. Классификация организации рабочей среды

Ответы:

перечислить варианты

Верный ответ: - неорганизованная рабочая среда - частично организованная рабочая среда - полностью организованная рабочая среда

3. Как подразделяются транспортные устройства в зависимости от такта работы

Ответы:

перечислить варианты

Верный ответ: - синхронные - асинхронные

4. Какие бывают грузочные устройства

Ответы:

перечислить варианты

Верный ответ: - бункерные - магазинные

5. На какие этапы разделяется процесс ориентирования деталей

- Ответы:
перечислить варианты
Верный ответ: - первичный - вторичный
6. На какие группы разделяются ориентирующие устройства по характеру взаимодействия с деталями.
Ответы:
перечислить варианты
Верный ответ: - статические - кинематические
7. Как подразделяются ПР по способу управления движением
Ответы:
перечислить варианты
Верный ответ: - управление по программе - управление по функции состояния внешней среды - комбинированное управление
8. Как делятся ПР по характеру участия в управлении человека - оператора
Ответы:
перечислить варианты
Верный ответ: - автоматические - автоматизированные

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка выставляется с учетом семестровой составляющей в БАРСе.