

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

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Наименование образовательной программы: Робототехнические устройства

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Промышленная робототехника**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гужов С.В.
	Идентификатор	Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e

С.В. Гужов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Долбикова Н.С.
	Идентификатор	Re789edb1-DolbikovaNS-479113b

Н.С.
Долбикова

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

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:

- ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ИД-1 Демонстрирует способность внедрять и осваивать технологическое оборудование роботизированных производств
- ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ИД-1 Разрабатывает программу испытаний готового мехатронного или робототехнического устройства, проводит отладку управляющих программ мехатронных и робототехнических устройств

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

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

БРС дисциплины

9 семестр

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		+	+	+
Иерархия роботизированного производства		+	+	+
Технологическая подготовка роботизированного производства				
Подготовка		+		+
Анализ		+		+
Организация рабочей среды роботизированного производства				

Взаимодействие промышленного робота с рабочей средой	+	+	+
Накопители	+	+	+
Системы управления промышленными роботами			
Иерархия управления промышленными роботами	+	+	+
Offline-программирование	+	+	+
Вес КМ:	30	30	40

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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
ОПК-9	ИД-1 _{ОПК-9} Демонстрирует способность внедрять и осваивать технологическое оборудование роботизированных производств	Знать: средств организации рабочей среды Классификация систем управления промышленными роботами. Уметь: использовать основные алгоритмы обработки первичной информации с датчиков, реализуемые с помощью современных языков программирования	Промышленные робототехнические системы (Контрольная работа) Организация рабочей среды роботизированного производства (Контрольная работа) Системы управления промышленными роботами (Контрольная работа)
ОПК-12	ИД-1 _{ОПК-12} Разрабатывает программу испытаний готового мехатронного или робототехнического устройства, проводит отладку управляющих программ мехатронных и робототехнических устройств	Знать: методы и средств роботизации технологических процессов, способов описания робототехнических систем Уметь: самостоятельно проводить системный анализ роботизируемого	Промышленные робототехнические системы (Контрольная работа) Организация рабочей среды роботизированного производства (Контрольная работа) Системы управления промышленными роботами (Контрольная работа)

		производства, составлять формализованное описание производственных (роботизированных) процессов и объектов роботизации внедрять на практике результаты исследований и робототехнических систем	
--	--	---	--

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:

Знать: Классификация систем управления промышленными роботами.	1.Иерархия роботизированного производства.
Знать: методы и средств роботизации технологических процессов, способов описания робототехнических систем	1.Системный анализ роботизируемого производства. 2.Формализация описания производственных (роботизированных) процессов, описание объектов роботизации.
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: внедрять на практике результаты исследований и робототехнических систем	1.Кинематика связи «захватное устройство—объект», конструкции захватных устройств.
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

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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:

Знать: средств организации рабочей среды	1.Транспортные устройства, загрузочные устройства, Ориентирующие устройства, накопители.
Знать: методы и средств роботизации технологических процессов, способов описания робототехнических систем	1.Устройства организации рабочей среды.
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

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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:

Знать: Классификация систем управления промышленными роботами.	1. Классификация систем управления промышленными роботами.
Знать: методы и средств роботизации технологических процессов, способов описания робототехнических систем	1. Податливое движение при выполнении сборочной операции вал-втулка, использование критерия заклинивания Симуновича. 2. Многокомпонентные силомоментные датчики сборочных роботов. 3. Анализ системы управления промышленным роботом с учетом силомоментного оцувствления. 4. Иерархия управления промышленными роботами.
Уметь: использовать основные алгоритмы обработки первичной информации с датчиков, реализуемые с помощью современных языков программирования	1. Элементы и средства внутреннего и внешнего информационного обеспечения робототехнической системы. 2. Классификация типами управления роботами. 3. Групповое управление в робототехнических системах.
Уметь: внедрять на практике результаты исследований и робототехнических систем	1. Компоновки технологических комплексов.
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

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 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-1_{ОПК-9} Демонстрирует способность внедрять и осваивать технологическое оборудование роботизированных производств

Вопросы, задания

1. Формализация описания производственных (роботизированных) процессов, описание объектов роботизации.
2. Иерархия роботизированного производства.
3. Технологическая подготовка роботизированного производства. Особенности подготовки производства к внедрению промышленных роботов.
4. Кинематика связи «захватное устройство—объект», конструкции захватных устройств.
5. Взаимодействие промышленного робота с рабочей средой.

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 очувствления.

Взаимодействие промышленного робота с рабочей средой.

Устройства организации рабочей среды.

Транспортные устройства, загрузочные устройства.

Ориентирующие устройства, накопители.

Классификация систем управления промышленными роботами.

Классификация типами управления роботами.

Компоновки технологических комплексов.

Ответы:

два подхода

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

2. На какие этапы разделяется процесс ориентирования деталей

Ответы:

перечислить варианты

Верный ответ: - первичный - вторичный

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-12} Разрабатывает программу испытаний готового мехатронного или робототехнического устройства, проводит отладку управляющих программ мехатронных и робототехнических устройств

Вопросы, задания

1. Системный анализ роботизируемого производства.
2. Анализ податливости схвата, податливое движение, удаленный центр податливости.
3. Податливое движение при выполнении сборочной операции вал-втулка, использование критерия заклинивания Симуновича.
4. Многокомпонентные силомоментные датчики сборочных роботов.
5. Транспортные устройства, загрузочные устройства.
6. Элементы и средства внутреннего и внешнего информационного обеспечения робототехнической системы.
7. Классификация типами управления роботами.
8. Компоновки технологических комплексов.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Классификация организации рабочей среды

Ответы:

перечислить варианты

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

2. Как подразделяются транспортные устройства в зависимости от такта работы

Ответы:

перечислить варианты

Верный ответ: - синхронные - несинхронные

3. Какие бывают загрузочные устройства

Ответы:

перечислить варианты

Верный ответ: - бункерные - магазинные

4. На какие группы разделяются ориентирующие устройства по характеру взаимодействия с деталями.

Ответы:

перечислить варианты

Верный ответ: - статические - кинематические

5. Как подразделяются ПР по способу управления движением

Ответы:

перечислить варианты

Верный ответ: - управление по программе - управление по функции состояния внешней среды - комбинированное управление

6. Как делятся ПР по характеру участия в управлении человека - оператора

Ответы:

перечислить варианты

Верный ответ: - автоматические - автоматизированные

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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.