

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

**Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах**

**Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Робототехника и гибкие автоматизированные производства**

**Москва**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Колосов О.С.
	Идентификатор	R41f2dacc-KolosovOS-ac4c01e2

(подпись)

О.С. Колосов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae52558

(подпись)

А.А.

Бородкин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В.

Бобряков

(расшифровка  
подписи)

## 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 способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

2. ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Системы автоматизированного проектирования (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Мобильные роботы в современном мире (Контрольная работа)

2. Программирование промышленных роботов РФ-202М И РФ-204М (Решение задач)

3. Промышленный робот РФ-202М (Решение задач)

4. Системы управления промышленными роботами (ПР). Сенсорные средства ПР (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

10 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	12	15
Основы управления производством						
Гибкие автоматизированные производства. Назначение	+					
Принципы проектирования гибких автоматизированных производств	+					
Робототехнические устройства						
Виды робототехнических устройств. Конструкции манипуляторов			+			

Виды датчиков робототехнических устройств		+			
Роботизированные комплексы в машиностроении					
Управляющая часть роботов			+		
Сенсорные устройства роботов			+		
Программирование промышленных роботов					
Принципы программирования промышленных роботов				+	+
Мобильные роботы					
Современные мобильные роботы промышленного назначения				+	+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

\$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
ПК-1	ПК-1(Компетенция)	Знать: особенности программирования и управления промышленными роботами и манипуляторами Уметь: выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Системы управления промышленными роботами (ПР). Сенсорные средства ПР (Контрольная работа) Программирование промышленных роботов РФ-202М И РФ-204М (Решение задач) Мобильные роботы в современном мире (Контрольная работа)
ПК-2	ПК-2(Компетенция)	Знать: основные методы, способы и средства построения робототехнических устройств и гибких автоматизированных производств Уметь: проводить вычислительные	Системы автоматизированного проектирования (Тестирование) Промышленный робот РФ-202М (Решение задач)

		эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	
--	--	--	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Системы автоматизированного проектирования

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 40 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на знание принципов проектирования гибких автоматизированных производств

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основные методы, способы и средства построения робототехнических устройств и гибких автоматизированных производств</p>	<p>1.Что понимается под программным обеспечением</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. соответствующим образом организованный набор программ и данных</li><li>2. набор специальных программ для работы САПР</li><li>3. набор специальных программ для моделирования</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>2.На что не ориентируются при выборе системы управления, состоящей из нескольких элементов</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. на быстроедействие и надежность</li><li>2. на определенное число элементов</li><li>3. на функциональную полноту</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>3.Для чего служит прикладное программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ</li><li>2. реализация алгоритмов управления объектом</li><li>3. планирования и организации алгоритмов управления объектом</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>4.Что понимают под синтезом структуры АСУ</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. процесс исследования, определяющий место эффективного элемента, как в физическом, так и техническом смысле</li><li>2. процесс перебора вариантов построения взаимосвязей элементов по заданным критериям и эффективности АСУ в целом</li><li>3. процесс реализации процедур и программных комплексов для работы АСУ</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>5.Что понимают под классом</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. совокупность объектов, обладающих некоторыми</li></ol>
--	--

	<p>признаками общности</p> <p>2. последовательное разбиение подсистем в систему</p> <p>3. последовательное соединение подсистем в систему</p> <p>Ответ: 1</p> <p>6. Структурное подразделение систем осуществляется</p> <p>1. по правилам моделирования</p> <p>2. по правилам разбиения</p> <p>3. по правилам классификации</p> <p>Ответ: 1</p> <p>7. Расчлененная система – это</p> <p>1. система, для которой существуют средства программирования</p> <p>2. система, разделенная на подсистемы</p> <p>3. система, для которой существуют средства декомпозиции</p> <p>Ответ: 3</p> <p>8. Что понимают под структурой АСУ</p> <p>1. организованную совокупность ее элементов</p> <p>2. совокупность процедур программных комплексов для реализации АСУ</p> <p>3. взаимосвязь, определяющую место элемента, как в физическом, так и в техническом смысле</p> <p>Ответ: 1</p> <p>9. Для чего служит системное программное обеспечение</p> <p>1. для реализации алгоритмов организации вычислительного процесса в ЭВМ</p> <p>2. для планирования и организации вычислительного процесса в ЭВМ</p> <p>3. для реализации алгоритмов управления объектом</p> <p>Ответ: 2</p> <p>10. Для чего производится коррекция системы управления</p> <p>1. для обеспечения заданных показателей качества процесса управления;</p> <p>2. для увеличения производительности системы;</p> <p>3. для управления объектом по определенному закону</p> <p>Ответ: 1</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «отлично» выставляется если задание выполнено в полном объеме или выбрано верно на 80 %*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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: 60*



*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «удовлетворительно» выставляется если задания преимущественно выполнены

### **КМ-2. Промышленный робот РФ-202М**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на изучение конструкции и принципа действия робота РФ-202М

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Познакомьтесь с конструкцией манипулятора робота</li><li>2.Изучите назначение кнопок на пульте управления</li><li>3.Включите систему управления и произведите пробные движения манипулятора по всем степеням подвижности</li><li>4.Опишите назначение промышленного робота РФ-202М</li></ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется "зачтено" если работа выполнена в соответствии с заданием

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется «не зачтено», если работа не представлена на проверку, выполнена не верно или выполнена с ошибками

### **КМ-3. Программирование промышленных роботов РФ-202М И РФ-204М**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на получение практических навыков составления программ для роботов и записи программ в запоминающее устройство

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Запишите программу в модуль памяти робота</li><li>2.Переключите систему управления роботом на автоматический режим</li><li>3.Осуществите работу по переносу бобины в автоматическом режиме</li><li>4.Составьте отчет о работе</li></ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется "зачтено" если работа выполнена в соответствии с заданием

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется «не зачтено», если работа не представлена на проверку, выполнена не верно или выполнена с ошибками

**КМ-4. Системы управления промышленными роботами (ПР). Сенсорные средства ПР**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на знание управляющей части роботов, сенсорных устройств роботов

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: особенности программирования и управления промышленными роботами и манипуляторами</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая схема управления неочувствленным промышленным роботом</li> <li>2. Программное управление манипуляционных роботов. Общие понятия, классификация</li> <li>3. Системы программного управления</li> <li>4. Цикловые управляющие устройства</li> <li>5. Информационная система ПР. Очувствление ПР</li> <li>6. Какие типы сенсорных устройств используются для определения внутреннего состояния ПР</li> <li>7. Какие типы сенсорных устройств используются для контроля внешней среды</li> </ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 80

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «отлично» выставляется если задание выполнено в полном объеме или выбрано верно на 80 %

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «хорошо» выставляется если большинство вопросов раскрыто. Выбрано верное направления для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «удовлетворительно» выставляется если задания преимущественно выполнены

## КМ-5. Мобильные роботы в современном мире

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на знание характеристик современных мобильных роботов промышленного назначения

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности программирования и управления промышленными роботами и манипуляторами	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ответьте, какие виды мобильных роботов промышленного назначения существуют в современном мире</li><li>2. Дайте характеристику шагающих роботов</li><li>3. Опишите классификацию сенсорных устройств роботов</li><li>4. Напишите какие существуют средства для оучувствления роботов</li><li>5. Напишите принципы и средства программирования роботов второго поколения</li><li>6. Напишите способы управления мобильными роботами</li></ol>
--	--

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «отлично» выставляется если задание выполнено в полном объеме или выбрано верно на 80 %

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «хорошо» выставляется если большинство вопросов раскрыто. Выбрано верное направления для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «удовлетворительно» выставляется если задания преимущественно выполнены

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

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

## 1. Компетенция/Индикатор: ПК-1(Компетенция)

### Вопросы, задания

1. Гибкие автоматизированные производства. Назначение
2. Принципы проектирования гибких автоматизированных производств
3. Виды робототехнических устройств
4. Конструкции манипуляторов
5. Управляющая часть роботов

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие функции выполняет система управления робота-станка

Ответы:

1. управление приводами 2. управление базой данных 3. формирование цели для программного движения 4. вычисление ошибки между программным и реальным движениями

Верный ответ: 1,4

2. Критерии проектирования технологического оборудования

Ответы:

1. максимальная производительность 2. качество обрабатываемой поверхности 3. максимальная скорость движения инструмента 4. максимальный расход материала при обработке поверхности

Верный ответ: 1, 2

3. Что характерно для станочного оборудования нового поколения

Ответы:

1. утяжеление конструкция механизма с целью снижения вибрационных колебаний 2. выполнение интеллектуальных функций 3. уменьшение универсальности и ограничение выполняемых операций 4. контроль параметров технологического процесса

Верный ответ: 2, 4

## 2. Компетенция/Индикатор: ПК-2(Компетенция)

### Вопросы, задания

1. Сенсорные устройства роботов
2. Принципы программирования промышленных роботов
3. Современные мобильные роботы промышленного назначения
4. Виды датчиков робототехнических устройств

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Чему соответствует понятие “Манипулятор”

Ответы:

1. совокупность единицы технологического оборудования, ПР и средств оснащения, автономно функционирующая и осуществляющая многократные циклы 2. технологическая машина, в которой выполнение цикла и его возобновление

осуществляется без участия человека 3. автоматическая машина, стационарная или передвижная, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и перепрограммируемого устройства программного управления, предназначенного для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций 4. управляемое устройство или машина, предназначенная для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещениях объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом, например — схватом

Верный ответ: 4

2.Чему соответствует понятие “Промышленный робот”

Ответы:

1. автоматическая машина, стационарная или передвижная, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и перепрограммируемого устройства программного управления, предназначенного для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций 2. автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора и не перепрограммируемого устройства управления. Технологическая машина, в которой выполнение цикла и его возобновление осуществляется без участия человека 3. это единица оборудования с программным управлением для производства изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик, автономно функционирующая, автоматически осуществляющая все функции, связанные с их изготовлением, и имеющая возможность встраивания в ГПС

Верный ответ: 1

3.Чему соответствует понятие “Гибкий производственный модуль”

Ответы:

1. автоматическая машина, стационарная или передвижная, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора, имеющего несколько степеней подвижности, и перепрограммируемого устройства программного управления, предназначенного для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций 2. управляемое устройство или машина, предназначенная для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещениях объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом, например — схватом 3. это единица оборудования с программным управлением для производства изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах значений их характеристик, автономно функционирующая, автоматически осуществляющая все функции, связанные с их изготовлением, и имеющая возможность встраивания в ГПС 4. автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде манипулятора и не перепрограммируемого устройства управления. Технологическая машина, в которой выполнение цикла и его возобновление осуществляется без участия человека

Верный ответ: 3

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы на все вопросы даны верно. Четко сформулированы особенности практических решений. Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответил на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом незначительные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь его выполнения

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»