

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

Структурное подразделение **Институт физико-математического  
образования, информационных и обслуживающих технологий**  
**Кафедра информационных образовательных технологий и систем**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Врио директора ИФМОИОТ  
**Е.А. Журавлева**  
«15» Июня 2025 г.



Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине  
**«Технологическая практика (основы робототехники)»**

По направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки **Физика. Информатика**  
Квалификация выпускника **бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Курс – **5**

Разработчик  
**Капустин Д.А.**  
доктор тех. наук, заведующий кафедрой  
информационных образовательных  
технологий и систем

Заведующий кафедрой  
**Д.А. Капустин**  
Протокол от «14» Июня 2025 г. № 9

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) Технологическая практика (основы робототехники) и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

## 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) «Физика. Информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125 (с изменениями и дополнениями).

## 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Профессиональные	
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
ПК-8. Способен организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.	ПК-8.1. Разрабатывает образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями. ПК-8.2. Формирует средства контроля качества учебно- воспитательного процесса. ПК-8.3. Разрабатывает план коррекции образовательного процесса в соответствии с результатами диагностических и мониторинговых мероприятий.
Общепрофессиональные	
ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения	ОПК-9.1. Знает основные принципы использования информационных технологий в образовании.

задач профессиональной деятельности	ОПК-9.2. Демонстрирует умение формировать универсальные учебные действия в своей предметной области посредством использования информационных технологий. ОПК-9.3. Способен отбирать и применять информационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.
-------------------------------------	--

#### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Подготовительный этап: прохождение инструктажа по технике безопасности; составление индивидуального задания на практику, формулировка цели и задач практики.	ПК-1; ПК-8; ОПК-9	Инструктаж
Тема 2. Практическое введение в 3D моделирование и 3D печать.	ПК-1; ПК-8; ОПК-9	Конспект
Тема 3. Сбор и изучение научно-технической информации в области 3D моделирования и 3D печати.	ПК-1; ПК-8; ОПК-9	Конспект
Тема 4. Инструментальные средства разработчика 3D моделей: инструменты сборки и автоматизации 3D моделирования; инструменты для подготовки к изготовлению 3D моделей.	ПК-1; ПК-8; ОПК-9	Конспект
Тема 5. Выполнение индивидуального практического задания: изготовление 3D моделей с последующей их сборкой.	ПК-1; ПК-8; ОПК-9	Отчет
Тема 6. Оформление и представление отчета по учебной практике руководителю. Защита отчета по практике.	ПК-1; ПК-8; ОПК-9	Отчет
<b>Текущая аттестация</b>	ПК-1; ПК-8; ОПК-9	Доклад.
<b>Промежуточная аттестация</b>	ПК-1; ПК-8; ОПК-9	Зачет.

#### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические	ПК-1.1. Знать структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого

знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	предмета). ПК-1.2. Уметь осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрировать умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
ПК-8. Способен организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.	ПК-8.1. Разрабатывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями. ПК-8.2. Формировать средства контроля качества учебно- воспитательного процесса. ПК-8.3. Разрабатывать план коррекции образовательного процесса в соответствии с результатами диагностических и мониторинговых мероприятий.
ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1. Знать основные принципы использования информационных технологий в образовании. ОПК-9.2. Демонстрировать умение формирования универсальных учебных действий в своей предметной области посредством использования информационных технологий. ОПК-9.3. Способность отбирать и применять информационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

### 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
5 семестр			
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
Оформление отчетов по лабораторным работам	-		-
Работа на лабораторных занятиях	-		-
Выполнение тестовых заданий	-		-
Выполнение заданий самостоятельной работы	90 баллов		90 баллов
Зачет	10 баллов		10 баллов
Итого за семестр:	100 баллов		100 баллов
Всего	100 баллов		

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная система оценивания экзамена	100- балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100- балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	А – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным	

		материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	<b>83–89</b>	<b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	
Хорошо	<b>75–82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	<b>63–74</b>	<b>D</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	<b>50–62</b>	<b>Е</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	<b>21–49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные	

		задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	
--	--	--	--

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

**Задание 1.** Проведение организационного собрания, на котором дается вся необходимая информация по проведению ознакомительной практики (учебной). Составление индивидуального плана практики (утверждается научным руководителем).

**Задание 2.** Разработка программы исследования.

**Задание 3.** Анализ научно-технической информации в робототехнике, оценка её применимости в рамках выпускной квалификационной работы.

**Задание 4** Сбор и анализ исторических источников по проблемам в робототехнике и механотроники. Проведение исследования: обработка данных, анализ и конкретизация результатов.

**Задание 5.** Выступление по теме исследования в области робототехники на практическом семинаре.

**Задание 6.** Оформление отчета по Технологическая практика (основы робототехники), с отражением теоретических и эмпирических материалов исследования. Сдача зачета по практике.

### 2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

Вопросы для текущего контроля:

1. Какое основное отличие зубчатой передачи от фрикционной?
  - А) Постоянство передаточного числа
  - Б) Непостоянство передаточного числа
2. Движение в зубчатых передачах передается за счет...
  - А) зацепления зубьев
  - Б) сил трения между зубьями
  - В) прижатия колес друг к другу
  - Г) скольжения зубьев друг по другу
3. В цилиндрических зубчатых передачах передаточное отношение ...
  - А) постоянное
  - Б) переменное
  - В)  $u = 0$
  - Г)  $u = \infty$
4. У зубчатых колес находящихся в зацепление должны быть одинаковыми ...
  - А) делительные диаметры
  - Б) ширина колес
  - В) числа зубьев

Г) модули зубьев

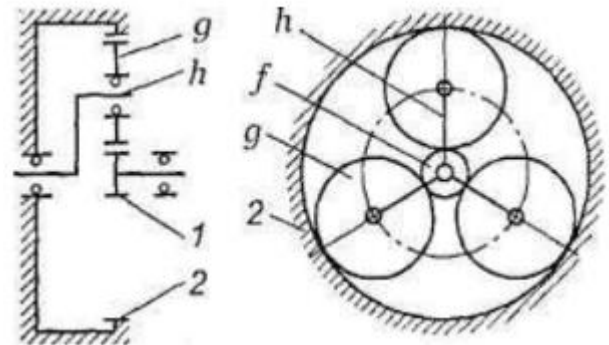
5. Как классифицируется по взаимному расположению осей колес передача на рисунке?

- А) Оси параллельны  
Б) Оси пересекаются  
В) Оси скрещиваются



6. Как называют деталь h на рисунке?

- А) Водило  
Б) Сателлиты  
В) Эпицикл

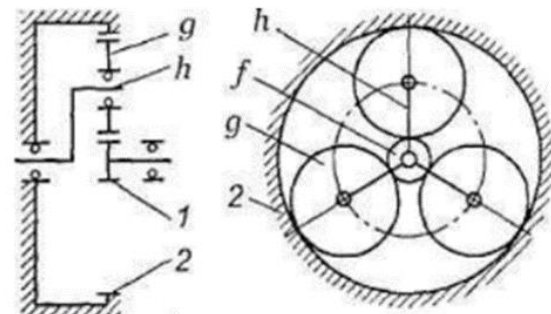


7. Определите, передаточное число червячной передачи, если число зубьев колеса равно  $Z_2 = 30$ , число витков червяка  $z_1 = 2$

- А) 60  
Б) 15  
В)  $1/15$   
Г) другое значение

8. Как называют деталь h на рисунке?

- А) Водило  
Б) Сателлиты  
В) Эпицикл



9. Механическая передача является повышающей при ... где ( $u$  – передаточное число,  $n$  – скорость вращения)

- А)  $u < 1, n_1 < n_2$   
Б)  $u > 1, n_1 > n_2$   
В)  $u > 1, n_1 < n_2$   
Г)  $u < 1, n_1 > n_2$

10. Механическая передача является понижающей при ..... где ( $u$  – передаточное число,  $n$  – скорость вращения)

- А)  $u < 1, n_1 < n_2$   
Б)  $u > 1, n_1 > n_2$   
В)  $u > 1, n_1 < n_2$   
Г)  $u < 1, n_1 > n_2$

11. К механическим передачам с зацеплением относятся ...

- А) зубчатые, волновые, клиноременные

- Б) зубчатые, фрикционные, червячные
  - В) зубчатые, цепные, червячные, планетарные
  - Г) зубчатые, червячные, ременные, фрикционные
12. К механическим передачам трением относится ...
- А) червячная
  - Б) клиноременная
  - В) волновая зубчатая
  - Г) планетарная
  - Д) винтовая
13. Какое назначение механических передач
- А) Вырабатывать энергию
  - Б) Воспринимать энергию
  - В) Затрачивать энергию на преодоление внешних сил, непосредственно связанных с процессом производства
  - Г) Преобразовывать скорость, вращающий момент, направление вращения
14. Как классифицируют зубчатую передачу по принципу передачи движения?
- А) Трением
  - Б) Зацеплением
  - В) Непосредственно контактом деталей, сидящих на ведущем и ведомом валах
  - Г) Передача гибкой связью
15. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых пересекаются?
- А) Коническая
  - Б) Червячная
  - В) Цилиндрическая
  - Г) Кривошипно-шатунная
16. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых параллельны?
- А) Цилиндрическая
  - Б) Червячная
  - В) Кулисная
  - Г) Реечная
17. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых перекрещиваются (но не пересекаются)?
- А) Червячная
  - Б) Гипоидная
  - В) Коническая
  - Г) Винтовая
18. Макет какой передачи показан на фотографии?



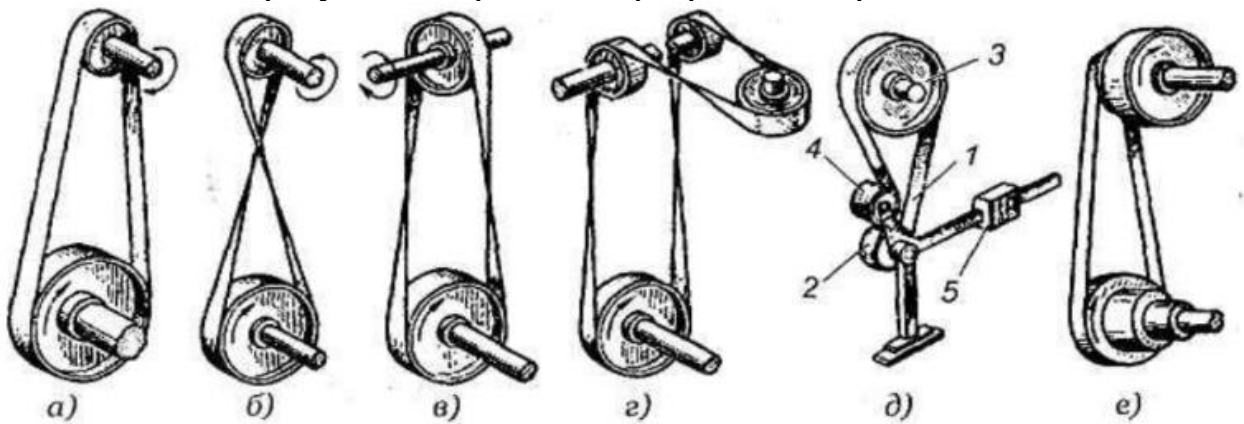
- А) Червячной
- Б) Кулисный
- В) Винтовой
- Г) Реечной



19. Какая передача как правило имеет меньший уровень шума при работе?

- А) Цилиндрическая прямозубая
- Б) Коническая
- В) Червячная
- Г) Цилиндрическая косозубая

20. На каком рисунке изображена перекрестная передача?



21. Промышленные роботы, которые могут самостоятельно в большей или меньшей степени ориентироваться в нестрого определенной обстановке, приспособляясь к ней, называются:

- А) интеллектными;
- Б) адаптивными;
- В) программными;
- Г) цикловыми.

22. Движения, обеспечиваемые первыми тремя звеньями манипулятора или его «рукой», величина которых сопоставима с размерами механизма, называются:

- А) региональными;
- Б) глобальными;
- В) локальными;
- Г) местными.

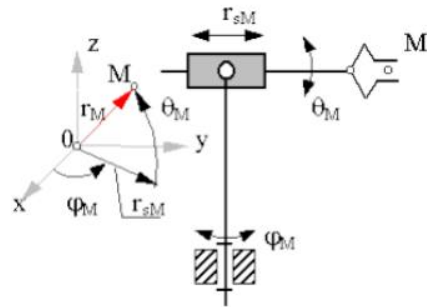
23. Зоной обслуживания манипулятора называется:

- А) подвижность манипулятора при зафиксированном (неподвижном) схвате;

- Б) число независимых обобщенных координат, однозначно определяющее положение схвата в пространстве;
- В) часть пространства, ограниченная поверхностями, огибающими к множеству возможных положений его звеньев;
- Г) часть пространства, соответствующая множеству возможных положений центра схвата манипулятора.

24. На схеме представлена система координат руки:

- А) декартова;
- Б) цилиндрическая;
- В) сферическая;
- Г) угловая.



25. Промышленный робот с абсолютной линейной погрешностью позиционирования центра схвата в диапазоне от 0,2 мм до 1 мм относятся к группе:

- а) особовысокоточных;
- б) высокой точности;
- в) средней точности;
- г) малой точности.

26. Матрица вида соответствует:

- а) повороту вокруг оси  $x_i$  на угол  $-\varphi_i$  ;
- б) переносу вдоль оси  $x_i$  на  $-a_i$ ;
- в) переносу вдоль оси  $z_{i-1}$  на  $-s_i$ ;
- г) повороту вокруг оси  $z_{i-1}$  на угол  $-\varphi_i$ .

$$M_i^{\varphi} = \begin{vmatrix} \cos \varphi_i & -\sin \varphi_i & 0 & 0 \\ \sin \varphi_i & \cos \varphi_i & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

27. Недостатком метода уравнивания манипуляторов выбором кинематической схемы, в которой силы веса звеньев воспринимаются подшипниками кинематических пар, является:

- а) значительное увеличение массы манипулятора и моментов инерции его звеньев;
- б) усложнение конструкции манипулятора;
- в) большие осевые нагрузки в подшипниках;
- г) увеличение мощности привода и моментов тормозных устройств.

28. Разомкнутый привод перемещения ПР со ступенчатым регулированием скорости используется при:

- а) высоких требованиях к точности позиционирования;
- б) средних требованиях к точности позиционирования;
- в) низких требованиях к точности позиционирования;
- г) использовании подвесных систем перемещения.

29. Для приведения в действие схватов чаще всего используются:

- а) гидроприводы
  - б) пневмоприводы
  - в) электроприводы
  - г) комбинированные приводы.
30. Использование многоместных захватных устройств последовательного действия:
- а) повышает точность позиционирования;
  - б) позволяет манипулировать различными по форме объектами;
  - в) позволяет манипулировать различными по размерам объектами;
  - г) сокращает время загрузки.
31. Гидравлический привод используется для роботов:
- а) малой грузоподъемности;
  - б) средней грузоподъемности;
  - в) высокой грузоподъемности;
  - г) во всем диапазоне грузоподъемности.
32. Из перечисленных преимуществ НЕ относится к пневмоприводам:
- а) простота и надежность конструкции;
  - б) высокая скорость выходного звена привода: при линейном перемещении до 1000 мм/с, при вращении – до 60 об/мин;
  - в) высокая стабильность скорости выходного звена
  - г) высокий коэффициент полезного действия (до 0,8);
33. Для промышленных роботов с пневматическим приводом в основном используются системы управления:
- а) цикловые;
  - б) позиционные;
  - в) контурные;
  - г) комбинированные.
34. Уровнем, на котором реализуется задача адаптивного управления, является:
- а) первый;
  - б) второй;
  - в) третий;
  - г) четвертый.
35. К датчикам восприятия внешней среды ПР относятся:
- а) датчики прикосновения, проскальзывания, ультразвуковые и светолокационные датчики расстояния;
  - б) силомоментные датчики, датчики обеспечения перемещений исполнительных органов робота;
  - в) ультразвуковые и светолокационные датчики расстояния, температурные датчики, датчики уровня;
  - г) датчики скорости и положения исполнительных органов робота.
36. К основным промышленным роботам относятся:

- а) транспортные, сварочные;
  - б) сварочные, сборочные, окрасочные, механообрабатывающие;
  - в) механообрабатывающие, транспортные;
  - г) транспортные, паллетирующие, комбинированные.
37. Совокупность ремонтно-транспортных комплексов, связанных между собой транспортными средствами и системой управления, или нескольких единиц технологического оборудования, обслуживаемого одним или несколькими роботами для выполнения операций в принятой технологической последовательности, называется роботизированным (роботизированной):
- а) модулем;
  - б) участком;
  - в) технологической линией;
  - г) цехом.
38. В ремонтно-транспортном комплексе роботы могут использоваться для:
- а) доставки и установки-снятия заготовок;
  - б) смены инструмента, установки-снятия заготовок;
  - в) доставки и установки-снятия заготовок, смены инструмента;
  - г) установки-снятия заготовок и удаления стружки.
39. Для обслуживания токарных станков могут быть использованы роботы:
- а) напольные;
  - б) навесные и подвесные;
  - в) подвесные и напольные;
  - г) напольные, навесные, подвесные.
40. Особенностью круговой компоновки с напольными роботами является:
- а) меньшая материалоемкость, а также простота проведения профилактических работ и ремонта;
  - б) меньшая занимаемая площадь;
  - в) меньшая материалоемкость;
  - г) меньшая стоимость.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	А	А	Г	В	А	Б	Б	В	Г
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
В	Б	Г	Б	А	А, Б	А, Б	А	А	Б
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Б	А	Г	В	В	Г	В	В	Б	Г
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
В	В	А	В	А	Б	В	В	Г	А

41. Происхождение терминов «мехатроника», «робототехника».
42. Определение мехатроники. Комментарии к основным определениям и понятиям, используемым при определении мехатроники и робототехники.
43. Три составные части мехатроники.
44. Графическое представление мехатронных систем.
45. Сложная система: основные признаки сложных систем.
46. Базовые объекты мехатронных систем: модуль, мехатронный модуль, интеллектуальный модуль, мехатронная машина.
47. Три основных направления развития мехатронных систем: интеграция, интеллектуализация и миниатюризация. Их взаимосвязь.
48. Уровни интеграции мехатронных систем.
49. Базовые принципы интеграции.
50. Теоретическая и аппаратная база интеллектуальных систем управления.
51. Два основных направления интеллектуализации мехатронных систем.
52. Миниатюризация мехатронных и робототехнических моделей и систем. Ее значение в становлении и развитии мехатроники и робототехники.
53. Классификация (по габаритным размерам) электромеханических систем.
54. Биоробототехника: биомикро-мини-роботы, роботы биогибриды.
55. Нанотехнология. Области применения нанотехнологий.
56. Мехатронные системы микроперемещений (СМП): микроманипуляторы (ММС), автономные микророботы (АМР), приборные системы микроперемещений (ПСМ).
57. Структурная и технологическая пирамиды мехатроники.
58. Структурный базис мехатроники.
59. Технологический базис мехатроники.
60. Комбинированные технологии мехатроники.
61. Современные требования к мехатронным и робототехническим системам: стратегические, тактические и прикладные требования.
62. Функциональные и структурные схемы мехатронных модулей и систем.
63. Основные положения концептуального проектирования мехатронных и робототехнических модулей и систем.
64. Общий алгоритм проектирования.
65. Примеры мехатронных и робототехнических модулей и систем.

66. Информационные технологии интеллектуальных систем: экспертные системы, технология нечеткой логики, технологии нейросетевых структур и технология ассоциативной памяти.
67. Причины, объясняющие интерес к интеллектуальным системам управления.
68. Предпосылки возникновения и основные исторические этапы развития робототехники.
69. Основные понятия мобильной робототехники, история ее развития в России и за рубежом
70. Типы мобильных роботов и их применение в различных областях человеческой деятельности.
71. Определение экспертной системы (ЭС).
72. Отличие ЭС от прочих прикладных программ.
73. Отличие ЭС от других видов программ из области искусственного интеллекта.
74. Основные достоинства и недостатки ЭС.
75. Базы данных и базы знаний. Различия между ними. Четкие и нечеткие знания.
76. Типовая схема ЭС.
77. Базовые функции ЭС.
78. Приобретение знаний: три стратегии получения знаний.
79. Представление знаний (способы представления): продукционные модели, семантические модели, фреймы, формальные логические модели.
80. Управление процессом поиска решений (выводы на знаниях): прямой и обратный выводы, стратегия поиска, машины вывода (интерпретатор правил), механизм вывода, цикл работы интерпретатора. Разъяснение принятого решения.
81. Структура и классификация ЭС.
82. Основы проектирования и разработки ЭС.
83. Функциональные модули мехатронных систем: модули движения, измерительно-информационные модули, модули систем управления.
84. Определения: модуль движения, мехатронный модуль движения, интеллектуальный мехатронный модуль движения. Примеры модулей движения: механические, пневмогидравлические, пьезоэлектрические модули движения.
85. Структурные и функциональные схемы мехатронных модулей движения.
86. Основные элементы интеллектуальных мехатронных модулей.
87. Основное отличие (особенность) интеллектуальных мехатронных модулей движения.
88. Измерительно-информационные модули: структурная схема передачи и обработки информации в мехатронных системах.
89. Модули систем управления.
90. Иерархические уровни управления мехатронными модулями.
91. Источники неопределенности в реальных мехатронных системах.

92. Предсказуемая и непредсказуемая неопределенность, связанная с формированием управляющих воздействий по измеряемой и априорной информации (системы I и II рода).
93. Пять принципов организации интеллектуальных систем управления.
94. Четыре слоя обработки неопределенной информации (слои интеллектуальности).
95. Определение степени интеллектуальности системы.
96. Модули систем управления исполнительского уровня на исполнительном слое.
97. Примеры технологических мехатронных систем: процесс обжига окисленных окатышей, система вспомогательного кровообращения.
98. Интеллектуализация систем управления кузнечнопрессовыми комплексами.
99. Система управления процессом изотермического прессования на горизонтальных гидропрессах.
100. Система управления процессом изотермической штамповки на вертикальных гидропрессах.
101. Система управления процессом гидрорастяжения кольцевых заготовок на гидропрессе.
102. Конструктивные особенности машин с параллельной кинематикой (гексаподов).
103. Преимущества гексаподов перед другими технологическими машинами.
104. Недостатки гексаподов.
105. Основные тенденции построения интеллектуальных контроллеров управления движением технических систем.
106. Задачи, решаемые системами ЧПУ.
107. Основные архитектурные решения систем ЧПУ.
108. Открытые архитектурные решения системы ЧПУ.
109. Основные (принципиальные) недостатки современных станочных комплексов с системой ЧПУ.
110. Примеры технологических мехатронных модулей и систем с интеллектуальным управлением.
111. Краткая история робототехники.
112. Классификация робототехники.
113. Примеры удачной роботизации различных сфер деятельности человека.
114. Специальная робототехника: современное состояние и перспективы развития.
115. Основные этапы развития микроробототехники.
116. Основные способы построения микросистем.
117. Типы приводов, используемых в мобильных микророботах.
118. Основные области применения интеллектуальных роботов и микророботов.
119. Основные сферы применения мехатронных систем на железнодорожном транспорте.
120. Уровень интеллектуальности железнодорожных систем.

121. Примеры использования мехатронных модулей и систем в современных локомотивах.
122. Рельсовые автобусы.
123. Примеры использования мехатронных модулей и систем на скоростном и высокоскоростном подвижном составе.
124. Накопители энергии, используемые на железнодорожном транспорте.
125. Мехатронные модули и системы на автомобильном транспорте.
126. Системы активной безопасности движения автомобилей.
127. Факторы, определяющие конструктивную прочность автомобиля.
128. Виды нетрадиционного транспорта в различных транспортных системах.
129. Новая железнодорожная транспортная система, предложенная в университете Падеборна (Германия).
130. Высокоскоростной транспорт на магнитной подвеске.
131. Принцип работы автопилота.
132. Перспективы применения нейроконтроллеров в авиационном транспорте. Необходимость их применения.
133. Тенденции развития дирижаблестроения. Задачи, решаемые за счет применения дирижаблей.
134. Система управления дирижаблями.
135. Автономные подводные аппараты.
136. Системы управления автономными подводными аппаратами.
137. Перспектива дальнейшего развития мехатронных систем.
138. Новые средства интеллектуализации мехатронных модулей, комплексов и систем.
139. Основные отечественные и зарубежные производители мехатронной техники.
140. Основные направления дальнейшего развития мехатроники и робототехники.
141. Учебное оборудование для изучения мобильной робототехники.
142. Симуляторы для мобильной робототехники.
143. Система конкурсных соревновательных и творческих мероприятий в России и за рубежом.
144. Техническое описание компетенции «Мобильная робототехника»
145. Основные подсистемы мобильного робота, их назначение и способы реализации.
146. Основные виды трансмиссий ходовой части мобильных роботов.
147. Основы потокового программирования МК.
148. Физические основы функционирования цифровых датчиков,
149. Физические основы функционирования аналоговых датчиков,
150. Теоретические основы реализации простого (релейного) регулятора.
151. Теоретические основы реализации пропорционального регулятора



152. Теоретические основы реализации ПД - регулятора
153. Физические основы конструирования манипуляционной системы
154. Современные технологии в профессиональной сфере деятельности по компетенции «Мобильная робототехника
155. Основы программирования роботов фирмы VEX
156. Управление двигателем для роботов фирмы VEX.
157. Движения по показаниям гироскопа.
158. Движение по линии с использованием датчика света
159. Управление мобильным роботом с дифференциальным приводом
160. Управление манипулятором для захвата объектов.
161. Техническое зрение
162. Организация и проведение демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия
163. Демонстрационный чемпионат, выполнение конкурсного задания.
164. Процедура оценивания конкурсных заданий.
165. Охарактеризуйте место промышленного робота в современном производственном процессе.
166. Какие социально-экономические проблемы решаются внедрением промышленных роботов?
167. Приведите определения манипулятора и промышленного робота.
168. Какие основные системы входят в состав промышленного робота?
169. Изложите основные положения модульного принципа построения промышленного робота.
170. Какие основные классификационные признаки характеризуют промышленного робота?
171. Какие виды движения может осуществлять манипулятор?
172. Перечислите основные геометрико-кинематические характеристики.
173. Какие базовые системы координат «руки» манипулятора используются?
174. Перечислите основные составные части манипуляторов, работающих в различных системах координат.
175. Как определяются степени подвижности манипуляторов, для какой цели вводятся дополнительные степени подвижности?
176. Приведите схему обхода препятствия в виде стенки.
177. Какими параметрами определяются динамические свойства манипуляционной системы? Как вычислить скорости и ускорения перемещения детали?
178. Как определяются оптимальные по быстродействию параметры движения манипуляционной системы?
179. Какие параметры манипуляционной системы определяют точность позиционирования?
180. Какие способы повышения точности позиционирования вы знаете?

181. В чем заключается принцип ориентации деталей в пространстве?
182. Как связана кинематика кисти со схемой манипулятора?
183. Перечислите основные достоинства и недостатки разомкнутой и замкнутой систем позиционирования подвижных промышленных роботов.
184. Приведите примеры конструктивного исполнения систем перемещения промышленных роботов.
185. Начертите схему типовых механических схватов с гидравлическими, пневматическими приводами.
186. Определите необходимое усилие зажима деталей.
187. Приведите схему клещевого (безударного) схвата с электромагнитным приводом.
188. Охарактеризуйте область применения вакуумных схватов.
189. Приведите принципиальную схему вакуумного схвата (присоски) и определите его подъемную силу с учетом коэффициента запаса.
190. Можно ли вакуумные схваты использовать для захвата деталей за цилиндрическую поверхность?
191. Приведите схемные решения электромагнитных схватов. По какой методике можно определить конструктивные параметры таких схватов?
192. Приведите типовые схемы и характеристики сенсорных (чувствительных) устройств. В каких случаях их целесообразно применять?
193. Перечислите основные требования, предъявляемые к приводным устройствам и приводам промышленных роботов.
194. Приведите сравнительную характеристику основных типов приводов, поясните, на каком принципе основан выбор типа приводов.
195. Представьте типовую схему гидропривода и поясните, какие меры можно принять для повышения точности позиционирования.
196. Приведите типовую схему пневмопривода, поясните, какие меры можно предпринять для обеспечения заданного закона движения звеньев манипулятора и перемещаемого объекта.
197. Какие вы знаете конструктивные способы уменьшения переходного процесса в пневмо- и гидросистеме при выводе объекта в заданную точку пространства?
198. Приведите обобщенную схему электропривода промышленного робота.
199. Перечислите основные блоки системы промышленного робота и назовите их характеристики.
200. В чем заключается принцип низких скоростей, используемый для повышения точности позиционирования?
201. В чем заключаются современные направления уменьшения габаритных размеров приводных устройств звеньев манипуляторов?
202. Приведите общую схему управления неочувствленным промышленным роботом.

203. Программное управление манипуляционных роботов. Общие понятия, классификация.
204. Системы программного управления.
205. Цикловые управляющие устройства.
206. Какие типы сенсорных устройств используются для определения внутреннего состояния ПР?
207. Какие типы сенсорных устройств используются для контроля внешней среды?
208. В чем сущность антропометрического подхода при построении робототехнических комплексов?
209. Что такое «активная рабочая зона»?
210. Приведите типовую структурную схему робототехнического комплекса на участках станков ЧПУ.

## **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Вопросы для проведения аттестации

1. Кто впервые сформулировал три закона Робототехники? Назовите современные правила робототехники.
2. Какие двигатели используют в робототехнике?
3. Дайте определение понятию «образовательная робототехника».
4. Знания из каких областей интегрирует образовательная робототехника.
5. Несет ли робототехника в себе эффективный воспитательный потенциал?
6. Опишите технику безопасности в робототехнике.
7. Основания для внедрения образовательной робототехники в современную школу.
8. История развития робототехники.
9. Классификация роботов.
10. Оборудование для изучения образовательной робототехники.
11. Принципы, лежащие в основе обучения робототехнике.
12. Методы обучения робототехнике.
13. Свойства алгоритма. Базовые алгоритмические конструкции.
14. Программное обеспечение для образовательной робототехники.
15. Робототехника как средство формирования ключевых компетенций обучающихся.
16. Какой тип ременной передачи – повышающая или понижающая – получается, если ведущее колесо (желтая втулка) меньшего диаметра, а ведомое (прозрачная ступица) большего?
17. Системный подход к проектированию и разработке информационных технологий в робототехнике.
18. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.
19. Базовые конструкторы в образовательной робототехнике.
20. Базовые конструкции.
21. Микрокомпьютер VEX.

22. Графический язык программирования и реализация в нем конструкции линейного алгоритма.
23. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции ветвление.
24. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с постусловием.
25. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла с предусловием.
26. Графический язык программирования и реализация в нем алгоритмической конструкции цикла со счетчиком.
27. Разработка и тестирование алгоритмов.
28. Описание блоков автономного алгоритма.
29. Алгоритмы и исполнители.
30. Понятие программы.
31. Обзор современных систем программирования мобильных роботов.
32. Мобильный робот с автономным управлением. Изменение передаточного отношения.
33. Требования к мобильным роботам на международных конкурсах.
34. Маятник Капицы. Принцип работы.
35. Использование простых механизмов в робототехнике.
36. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность.
37. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Цвет.
38. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Расстояние.
39. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды. Касание.
40. Способы вывода данных.
41. Цветовая дифференциация. Особенности реализации цветовой дифференциации в робототехнике.
42. Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта.
43. Реализация задач движения по линии в различных программных средах (черная линия, цветная линия, инверсная линия, прерывающаяся линия).
44. Классификация программного обеспечения.
45. Функциональные модули мехатронных систем: модули движения, измерительно-информационные модули, модули систем управления.
46. Определения: модуль движения, мехатронный модуль движения, интеллектуальный мехатронный модуль движения. Примеры модулей движения: механические, пневмогидравлические, пьезоэлектрические модули движения.
47. Структурные и функциональные схемы мехатронных модулей движения.
48. Основные элементы интеллектуальных мехатронных модулей.
49. Основное отличие (особенность) интеллектуальных мехатронных модулей движения.

50. Измерительно-информационные модули: структурная схема передачи и обработки информации в мехатронных системах.
51. Модули систем управления.
52. Иерархические уровни управления мехатронными модулями.
53. Источники неопределенности в реальных мехатронных системах.
54. Предсказуемая и непредсказуемая неопределенность, связанная с формированием управляющих воздействий по измеряемой и априорной информации (системы I и II рода).
55. Пять принципов организации интеллектуальных систем управления.
56. Четыре слоя обработки неопределенной информации (слои интеллектуальности).
57. Определение степени интеллектуальности системы.
58. Модули систем управления исполнительского уровня на исполнительном слое.
59. Примеры технологических мехатронных систем: процесс обжига окисленных окатышей, система вспомогательного кровообращения.
60. Интеллектуализация систем управления кузнечнопрессовыми комплексами.
61. Система управления процессом изотермического прессования на горизонтальных гидропрессах.
62. Система управления процессом изотермической штамповки на вертикальных гидропрессах.
63. Система управления процессом гидрорастяжения кольцевых заготовок на гидропрессе.
64. Конструктивные особенности машин с параллельной кинематикой (гексаподов).
65. Преимущества гексаподов перед другими технологическими машинами.
66. Недостатки гексаподов.
67. Основные тенденции построения интеллектуальных контроллеров управления движением технических систем.
68. Задачи, решаемые системами ЧПУ.
69. Основные архитектурные решения систем ЧПУ.
70. Открытые архитектурные решения системы ЧПУ.
71. Основные (принципиальные) недостатки современных станочных комплексов с системой ЧПУ.
72. Примеры технологических мехатронных модулей и систем с интеллектуальным управлением.
73. Краткая история робототехники.
74. Классификация робототехники.
75. Примеры удачной роботизации различных сфер деятельности человека.
76. Специальная робототехника: современное состояние и перспективы развития.
77. Основные этапы развития микроробототехники.
78. Основные способы построения микросистем.
79. Типы приводов, используемых в мобильных микророботах.

80. Основные области применения интеллектуальных роботов и микророботов.
81. Основные сферы применения мехатронных систем на железнодорожном транспорте.
82. Уровень интеллектуальности железнодорожных систем.
83. Примеры использования мехатронных модулей и систем в современных локомотивах.
84. Рельсовые автобусы.
85. Примеры использования мехатронных модулей и систем на скоростном и высокоскоростном подвижном составе.
86. Накопители энергии, используемые на железнодорожном транспорте.
87. Мехатронные модули и системы на автомобильном транспорте.
88. Системы активной безопасности движения автомобилей.
89. Факторы, определяющие конструктивную прочность автомобиля.
90. Виды нетрадиционного транспорта в различных транспортных системах.
91. Новая железнодорожная транспортная система, предложенная в университете Падеборна (Германия).
92. Высокоскоростной транспорт на магнитной подвеске.
93. Принцип работы автопилота.
94. Перспективы применения нейроконтроллеров в авиационном транспорте. Необходимость их применения.
95. Тенденции развития дирижаблестроения. Задачи, решаемые за счет применения дирижаблей.
96. Система управления дирижаблями.
97. Автономные подводные аппараты.
98. Системы управления автономными подводными аппаратами.
99. Перспектива дальнейшего развития мехатронных систем.
100. Новые средства интеллектуализации мехатронных модулей, комплексов и систем.
101. Основные отечественные и зарубежные производители мехатронной техники.
102. Основные направления дальнейшего развития мехатроники и робототехники.
103. Робототехника. Понятие о роботах и манипуляторах.
104. Классификация манипуляционных роботов по способу управления.
105. Промышленные роботы. Определение, классификация по назначению.
106. Промышленные роботы. Области применения.
107. Модульные принципы построения портативных роботов.
108. Классификация портативных роботов.
109. Виды движений портативных роботов
110. Кинематические схемы портативных роботов.
111. Структура портативных роботов. Основные элементы.
112. Степени подвижности, связь между количеством степеней подвижности и универсальностью.

113. Системы координат, применяемые в робототехнике.
114. Технические характеристики портативных роботов.
115. Конструктивные особенности манипуляторов.
116. Интерактивные манипуляционные роботы.
117. Автоматические манипуляционные роботы.
118. Рабочие органы промышленного робота.
119. Кинематические схемы манипуляторов промышленного робота.
120. Кинематические цепи многозвенных манипуляторов.
121. Захватные устройства. Классификация. Общие требования.
122. Механические хватные устройства.
123. Вакуумные хватные устройства.
124. Магнитные хватные устройства.
125. Рабочие органы в виде технологических инструментов.
126. Ориентация объекта (детали) в пространстве.
127. Привод промышленного робота.
128. Приводные устройства. Классификация. Общие требования.
129. Компоновка приводных устройств. Модульный принцип.
130. Сравнительная характеристика приводов.
131. Гидравлический привод. Область применения.
132. Пневматический привод. Область применения.
133. Электрический привод. Область применения.
134. Системы управления промышленного робота. Основные понятия, классификация.
135. Программное управление манипуляционных роботов. Общие понятия, классификация.
136. Системы программного управления.
137. Цикловые управляющие устройства.
138. Адаптивные роботы.
139. Возможные компоновки роботизированных комплексов.
140. Перспективные и основные направления развития робототехники.
141. Определение экспертной системы (ЭС).
142. Отличие ЭС от прочих прикладных программ.
143. Отличие ЭС от других видов программ из области искусственного интеллекта.
144. Основные достоинства и недостатки ЭС.
145. Базы данных и базы знаний. Различия между ними. Четкие и нечеткие знания.
146. Типовая схема ЭС.
147. Базовые функции ЭС.
148. Приобретение знаний: три стратегии получения знаний.
149. Представление знаний (способы представления): продукционные модели, семантические модели, фреймы, формальные логические модели.
150. Управление процессом поиска решений (выводы на знаниях): прямой и обратный вывод, стратегия поиска, машины вывода (интерпретатор правил), механизм вывода, цикл работы интерпретатора. Разъяснение принятого решения.

151. Структура и классификация ЭС.
152. Основы проектирования и разработки ЭС.
153. Функциональные модули мехатронных систем: модули движения, измерительно-информационные модули, модули систем управления.
154. Определения: модуль движения, мехатронный модуль движения, интеллектуальный мехатронный модуль движения. Примеры модулей движения: механические, пневмогидравлические, пьезоэлектрические модули движения.
155. Структурные и функциональные схемы мехатронных модулей движения.
156. Основные элементы интеллектуальных мехатронных модулей.
157. Основное отличие (особенность) интеллектуальных мехатронных модулей движения.
158. Измерительно-информационные модули: структурная схема передачи и обработки информации в мехатронных системах.
159. Модули систем управления.
160. Иерархические уровни управления мехатронными модулями.
161. Источники неопределенности в реальных мехатронных системах.
162. Предсказуемая и непредсказуемая неопределенность, связанная с формированием управляющих воздействий по измеряемой и априорной информации (системы I и II рода).
163. Пять принципов организации интеллектуальных систем управления.
164. Четыре слоя обработки неопределенной информации (слои интеллектуальности).
165. Определение степени интеллектуальности системы.
166. Модули систем управления исполнительского уровня на исполнительном слое.
167. Примеры технологических мехатронных систем: процесс обжига окисленных окатышей, система вспомогательного кровообращения.
168. Интеллектуализация систем управления кузнечнопрессовыми комплексами.
169. Система управления процессом изотермического прессования на горизонтальных гидропрессах.
170. Система управления процессом изотермической штамповки на вертикальных гидропрессах.
171. Система управления процессом гидрорастяжения кольцевых заготовок на гидропрессе.
172. Конструктивные особенности машин с параллельной кинематикой (гексаподов).
173. Преимущества гексаподов перед другими технологическими машинами.
174. Недостатки гексаподов.
175. Основные тенденции построения интеллектуальных контроллеров управления движением технических систем.



176. Задачи, решаемые системами ЧПУ.
177. Основные архитектурные решения систем ЧПУ.
178. Открытые архитектурные решения системы ЧПУ.
179. Основные (принципиальные) недостатки современных станочных комплексов с системой ЧПУ.
180. Примеры технологических мехатронных модулей и систем с интеллектуальным управлением.
181. Краткая история робототехники.
182. Классификация робототехники.
183. Примеры удачной роботизации различных сфер деятельности человека.
184. Специальная робототехника: современное состояние и перспективы развития.
185. Основные этапы развития микроробототехники.
186. Основные способы построения микросистем.
187. Типы приводов, используемых в мобильных микророботах.
188. Основные области применения интеллектуальных роботов и микророботов.
189. Основные сферы применения мехатронных систем на железнодорожном транспорте.
190. Уровень интеллектуальности железнодорожных систем.
191. Примеры использования мехатронных модулей и систем в современных локомотивах.
192. Рельсовые автобусы.
193. Примеры использования мехатронных модулей и систем на скоростном и высокоскоростном подвижном составе.
194. Накопители энергии, используемые на железнодорожном транспорте.
195. Мехатронные модули и системы на автомобильном транспорте.
196. Системы активной безопасности движения автомобилей.
197. Факторы, определяющие конструктивную прочность автомобиля.
198. Виды нетрадиционного транспорта в различных транспортных системах.
199. Новая железнодорожная транспортная система, предложенная в университете Падеборна (Германия).
200. Высокоскоростной транспорт на магнитной подвеске.
201. Принцип работы автопилота.
202. Перспективы применения нейроконтроллеров в авиационном транспорте. Необходимость их применения.
203. Тенденции развития дирижаблестроения. Задачи, решаемые за счет применения дирижаблей.
204. Система управления дирижаблями.
205. Автономные подводные аппараты.
206. Системы управления автономными подводными аппаратами.
207. Перспектива дальнейшего развития мехатронных систем.

- 208. Новые средства интеллектуализации мехатронных модулей, комплексов и систем.
- 209. Основные отечественные и зарубежные производители мехатронной техники.
- 210. Основные направления дальнейшего развития мехатроники и робототехники.