



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**
Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра математики, информационных систем и технологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине *«Основы робототехники»*
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Информационные системы на транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Воронеж

2024

1.Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Применение основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности	Уметь: разрабатывать алгоритмы работы робота Владеть: навыками разработки алгоритмов, пригодных для практического использования в робототехнике

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 2

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в дисциплину Промышленные роботы, общие положения, исполнительные устройства, кинематика исполнительного устройства	ОПК-2	<i>Устный опрос, зачет</i>
2	Информационная система ПР, система управления ПР	ОПК-2	<i>Устный опрос, зачет</i>
3	Датчики очувствления – основной элемент информационных систем	ОПК-2	<i>Устный опрос, зачет</i>
4	Классификация промышленных роботов Управление ПР, виды управления, методы программирования	ОПК-2	<i>Устный опрос, зачет</i>
5	Проектирование роботизированных транспортных процессов, выбор объекта роботизации, выбор модели ПР для РТК	ОПК-2	<i>Устный опрос, зачет</i>
6	Гибкие производственные системы	ОПК-2	<i>Устный опрос,</i>

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
			<i>зачет</i>
7	ПР – объекты повышенной опасности	ОПК-2	<i>Устный опрос, зачет</i>

Таблица 3

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	Не зачтено	Зачтено			
ОПК-2.3 Уметь: разрабатывать алгоритмы работы робота	<i>Отсутствие умений или фрагментарные умения разрабатывать алгоритмы работы роботов</i>	<i>В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения разрабатывать алгоритмы работы роботов</i>	<i>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения разрабатывать алгоритмы работы роботов</i>	<i>Сформированные умения разрабатывать алгоритмы работы роботов</i>	<i>Устный ответ, зачет</i>
ОПК-2.3 Владеть: навыками разработки алгоритмов, пригодных для практического использования в робототехнике	<i>Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками разработки алгоритмов, пригодных в робототехнике</i>	<i>В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения навыками разработки алгоритмов, пригодных в робототехнике</i>	<i>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками разработки алгоритмов, пригодных в робототехнике</i>	<i>Сформированные владения навыками разработки алгоритмов, пригодных в робототехнике</i>	<i>Устный ответ, зачет</i>

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Задания для проведения текущего контроля

Устный опрос

1. Сколько лет науке «Робототехника»? Что означает термин «Робот», в какой литературе он впервые представлен и его происхождение.

2. В каком году и кем был создан первый советский робот игрушка (В2М)?
3. Как расшифровать сокращение «ПР»? Что такое «Манипуляционный и мобильный промышленный робот»?
4. К какому классу устройств (с некоторым допущением) можно отнести автоматический манипулятор, перепрограммированный автоматический манипулятор, манипулятор с автоматическим управлением?
5. Чем отличается по уровню автоматизации автооператор от манипулятора с ручным управлением?
6. Из каких основных систем состоит ПР?
7. Какие функции выполняет исполнительное устройство для ПР? Как перевести латинские термины – «manus» и «manipulus».
8. На какие три категории (по способу управления) подразделяются манипуляторы?
9. На какие три группы (по виду задающего органа) подразделяются биотехнические манипуляторы?
10. Что такое «рабочий орган ПР» и в виде каких устройств (механизмов и деталей, узлов т. п.) он может быть выполнен?
11. Поясните термины: захватное устройство и «схват» ПР, «рабочий элемент» захватного устройства, «механический интерфейс» робота.
12. Что такое исполнительное устройство робота и может ли оно быть выполнено в виде манипулятора?
13. Как захватные устройства классифицируются по способу удержания объекта производства и принципу действия?
14. Какие виды приводов используются на захватных устройствах ПР, их достоинства и недостатки?
15. Как классифицируются захватные устройства по уровню (степени) специализации и характеру фиксирования (базирования) предмета производства в них?
16. Как классифицируются захватных устройств ПР по виды управления и характеру крепления к «руке» ПР.
17. Как подразделяются степени подвижности ПР по характеру перемещения и виду движения.
18. Что такое рабочая зона, зона обслуживания, рабочее пространство и зона совместного обслуживания ПР?
19. Как называются области пространства организуемые глобальными (транспортные), региональными (переносные, координатные), локальными (ориентирующие) степенями подвижности ПР?.
20. Для чего ПР нужна информационная система?
21. Как переводится латинский термин «sensus»? Назовите три основные группы сенсорных систем подразделяющихся по функциональному назначению.
22. Как подразделяются датчики внутренней информации по их предназначению?

23. На какие две подгруппы подразделяются датчики положения и скорости ПР?

24. Перечислите основные технические свойства, которыми должны обладать датчики осязания ПР.

25. Сколько и каких степеней подвижности ПР достаточно для выполнения большинства производственных задач?

26. Какую функцию для ПР должна реализовать его система управления? Назовите основные задачи, решаемые системой управления ПР.

27. Расскажите о четырех уровнях иерархии реализуемых системой управления ПР.

28. На какие основные три типа (поколения) подразделяются ПР по совершенству информационно-логической системы?

29. На какие основные три типа (поколения) подразделяются ПР по совершенству системы управления?

30. Как подразделяются ПР по типу взаимодействия с производственной средой?

31. Как подразделяются роботы по степени специализации и характеру выполняемых работ?

32. Что является количественным показателем взаимодействия ПР с производственной средой, а что – качественным?

33. Назовите три основных раздела технической классификации ПР.

34. На какие три подгруппы подразделяются ПР по количеству манипуляторов?

35. Какие основные виды приводов используются на ПР и какую функцию они реализуют для робота?

36. Что такое номинальная грузоподъемность ПР и на какие группы по грузоподъемности подразделяются роботы?

37. От чего зависит исполнение ПР. Назовите наиболее характерные виды исполнения робота.

38. Что из себя представляет рабочая зона ПР работающего в декартовой, цилиндрической, сферической и ангулярной системах координат?

39. Назовите основные типы крепления и характерные способы установки ПР.

40. Что такое «ход манипулятора» и на какие три группы подразделяются ПР по величине хода манипулятора?

41. Дайте определение термину «суммарное быстродействие ПР», по каким видам движения оно рассчитывается и как подразделяются роботы по скоростям перемещения степеней подвижности.

42. Поясните понятие «точность и погрешность позиционирования». На какие три подгруппы подразделяются ПР по величине погрешности позиционирования?

43. Что является количественной и качественной оценкой точности позиционирования?

44. Как делятся ПР по виду управления?

45. Назовите разновидности программного управления ПР, их достоинства и недостатки.

46. На какие три подгруппы подразделяются ПР по способу ввода информации (по способу программирования).

47. Как подразделяется режим обучения робота по степени участия оператора в нем?

48. Что в значительной мере влияет на величину погрешности позиционирования?

49. С увеличением погрешности позиционирования, что происходит с точностью позиционирования?

50. Какие существуют два варианта программирования в режиме самообучения?

51. Назовите две единицы объёма памяти системы управления ПР наиболее часто используемые.

52. На какие подгруппы подразделяются ПР по объёму памяти системы управления робота?

53. На какие подгруппы подразделяются ПР по виду рабочих зон?

54. На какие подгруппы подразделяются ПР по виду исполнительного устройства?

55. Какую функцию реализует система управления ПР в роботизированном комплексе?

56. Для чего система управления ПР снабжена некоторым количеством внешних команд?

57. Как ПР подразделяются по количеству внешних команд?

58. Что означает термин «Роботизация»? Назовите два основных подхода к роботизации.

59. Как расшифровать сокращение «РТК», принятое в робототехнике (роботизации)?

60. Что может быть объектом роботизации в пищевой и химической (малотоннажной многоассортиментной) промышленности?

61. Какие критерии оказывают значительное влияние на выбор объекта роботизации?

62. Какие характерные критерии целесообразно учитывать при выборе операции или перехода в качестве объекта роботизации?

63. Какое влияние оказывает способ захватывания предмета производства на его физико-механические свойства?

64. Назовите характерные этапы выбора типа захватного устройства.

65. Назовите основные элементы обобщенной структуры роботизированного технологического комплекса (РТК)?

66. Может ли меняться структура роботизированного технологического комплекса (РТК)?

67. От чего зависит структура роботизированного технологического комплекса (РТК)?

68. На какие две группы подразделяются роботизированные технологические комплексы (РТК) по величине ($K_{об}$)?

69. Как разделяются роботизированные технологические комплексы (РТК) по взаимному расположению оборудования и ПР, т.е. по виду компоновочных схем?

70. Назовите основные типы структур компоновочных схем роботизированных технологических комплексов (РТК).

71. Какие характерные групповые структуры компоновочных схем роботизированных технологических комплексов (РТК) Вы знаете?

72. Назовите разновидности многопозиционной структуры компоновочных схем роботизированных технологических комплексов (РТК).

73. Что такое рабочая позиция (РП) в роботизированном технологическом комплексе (РТК)?

74. Как классифицируются рабочие позиции (РП) по расположению относительно друг-другав компоновочных схем роботизированных технологических комплексов (РТК)?

75. Какие характерные структуры последовательного типа расположения рабочих позиций (РП) в компоновочных схем роботизированных технологических комплексов (РТК) Вы знаете?

76. Назовите основные структуры смешанного типа расположения рабочих позиций (РП) в компоновочных схем роботизированных технологических комплексов (РТК).

77. Что является одним из основных достоинств ПР, с точки зрения переналаживаемости и универсальности?

78. Как расшифровать сокращение ГПС, распространенное в роботизации?

79. Назовите виды гибкости верхнего уровня организационной структуры производства.

80. Какие виды гибкости сгруппированы во вторую группу (средний уровень) организационной структуры производства?

81. Назовите виды гибкости нижнего уровня организационной структуры производства.

82. Какой термин часто используют для характеристики машинной гибкости?

83. Организационную гибкость, с некоторым допущением, называют?

84. Для количественной оценки уровня гибкости используется?

85. От чего зависит коэффициент гибкости? В каких пределах изменяется коэффициент гибкости?

Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценивания	Результат
1	Обучаемый не смог ответить на поставленные вопросы	не зачтено
2	Обучаемый верно ответил на поставленные вопросы	зачтено

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Зачет в тестовой форме

1. Выстройте по уровню автоматизации устройства – ПР, манипулятор с ручным управлением и автооператор.

- автооператор, ПР, манипулятор с ручным управлением;
- манипулятор с ручным управлением, ПР, автооператор;
- ПР, автооператор, манипулятор с ручным управлением.

2. С увеличением погрешности позиционирования, что происходит с точностью позиционирования?

- остаётся неизменной;
- уменьшается;
- увеличивается.

3. Сколько переносных степеней подвижности у манипулятора робота Электроника НЦ-ТМ?

- 6;
- 5;
- 4.

4. Сколько ориентирующих степеней подвижности у манипулятора робота Электроника НЦ-ТМ?

- 1;
- 2;
- 3.

5. Назовите вращательные (В) степени подвижности манипулятора ПР, относительно выбранной системы координат, представленной на рисунке к лабораторной №1?

- V_x, V_y ;
- $V_z(\varphi), V^{\circ}z$;
- V_x, V_y, V_z .

6. Назовите возвратно-поступательные (П) степени подвижности манипулятора ПР, относительно выбранной системы координат, представленной на рисунке к лабораторной №1?

- P_x, P_y, P_z ;
- P_x, P_y ;
- P_y, P_z ;

7. Какое символическое буквенное обозначение ПР «Электроника НЦ-ТМ» записано верно?

- 1В1П/ОП/+Z;
- 2В2П/ПК/-X;
- 2В3П/ОП/-Z;
- 2В3П/ОП/+У;
- 1В3П/ПК/-У;
- 2В3П/ПК/-Z;
- 2В3П/ОП/+Х.

8. Сколько переносных степеней подвижности у манипулятора ПР РФ 202м, смонтированной лабораторной установки?

- 5;
- 4;
- 3.

9. Сколько ориентирующих степеней подвижности у манипулятора ПР РФ 202м, смонтированной лабораторной установки?

- 2;
- 3;
- 4.

10. Как Вы считаете, величина общего времени цикла ПР обычного больше совмещенного?

- да;
- нет;
- равны.

11. Запишите символическое буквенное обозначение ПР РМ-01, принимая во внимание рисунок манипулятора «PUMA-560» к лабораторной работе №6.

- 3В/ПК/-Z;
- 6В/ОП/+X;
- 6В/ПК/-Z;
- 3В/ОП/-Z;
- 6В/ПК/+X.

12. Какими степенями подвижности переносными и ориентирующими обладает манипулятора «PUMA-560» (по рисунку к лабораторной работе №6)?

- переносные – Vz, 2Vx и ориентирующие – V[°]x, V[°]y, V[°]z;
- переносные – Vz, Vx и ориентирующие – V[°]x, V[°]y, V[°]z;
- переносные – Vz, 2Vx и ориентирующие – 3V[°]x;
- переносные – 2Vz, 2Vx и ориентирующие – 2V[°]y;
- переносные – Vz, 2Vx и ориентирующие – V[°]x, V[°]y.

13. Выбрать из перечисленных мониторинговых команд директивы для определения точек расположения схвата в рабочей зоне робота.

- ST, FP, FDI, LO, FDE;
- PD, LL, PL, DL, LD;
- LT, H, W, CH;
- ED, E, D, I, R, RA, P;
- .GO, .GOS, RUN, A, EX, CON, COM;
- SP, M, CAL, C, OP, CL.

14. Определите какие директивы используются для работы с накопителем на гибких магнитных дисках?

- ST, FP, FDI, LO, FDE;
- PD, LL, PL, DL, LD;
- LT, H, W, CH;
- ED, E, D, I, R, RA, P;

- .GO, .GOS, RUN, A, EX, CON, COM;
- SP, M, CAL, C, OP, CL.

15. Какие директивы используются для работы с запоминающим устройством системы управления «Сфера-36»?

- ST, FP, FDI, LO, FDE;
- PD, LL, PL, DL, LD;
- LT, H, W, CH;
- ED, E, D, I, R, RA, P;
- .GO, .GOS, RUN, A, EX, CON, COM;
- SP, M, CAL, C, OP, CL.

16. Назовите команды редактирования программ.

- ST, FP, FDI, LO, FDE;
- PD, LL, PL, DL, LD;
- LT, H, W, CH;
- ED, E, D, I, R, RA, P;
- .GO, .GOS, RUN, A, EX, CON, COM;
- SP, M, CAL, C, OP, CL.

17. Директивы запуска и остановки выполнения программ. Выбери их из списка.

- ST, FP, FDI, LO, FDE;
- PD, LL, PL, DL, LD;
- LT, H, W, CH;
- ED, E, D, I, R, RA, P;
- .GO, .GOS, RUN, A, EX, CON, COM;
- SP, M, CAL, C, OP, CL.

18. Где в представленном списке специальные директивы?

- ST, FP, FDI, LO, FDE;
- PD, LL, PL, DL, LD;
- LT, H, W, CH;
- ED, E, D, I, R, RA, P;
- .GO, .GOS, RUN, A, EX, CON, COM;
- SP, M, CAL, C, OP, CL.

19. Какие две команды используются при обучении ПР РМ-01 с применением пульта ручного управления?

- LT, H;
- LL, LO;
- E, P.

20. Сколькими координатами можно определить расположение рабочего органа ПР в трехмерном пространстве?

- 1;
- 2;
- 3.

21. Какие системы координат наиболее часто используются в робототехнике?

- декартова, цилиндрическая (полуполярная), сферическая (полярная);

- только декартова;
- только цилиндрическая.

22. Переносные и ориентирующие степени подвижности ПР могут быть как?

- только вращательными;
- вращательными, возвратно-поступательными;
- только возвратно-поступательными.

23. Конфигурация рабочей зоны ПР определяется какими его степенями подвижности?

- ориентирующими;
- переносными;
- ориентирующими, переносными.

24. Влияют ли ориентирующие степени подвижности ПР на вид его рабочей зоны?

- нет;
- да.

25. Перемещение элементов рабочего органа ПР в процессе захвата предмета производства можно ли характеризовать как его степень подвижности?

- да, как ориентирующую;
- нет;
- да, как переносную.

26. Отличаются по написанию степени подвижности ПР (переносные от ориентирующих) или нет?

- не отличаются;
- отличаются.

27. Определите какие степени подвижности ПР переносные, а какие ориентирующие из представленного списка V^o , P , P^o , V ?

- P , P^o - переносные;
- V^o , V – ориентирующие;
- V^o , P^o - ориентирующие, V , P – переносные.

28. Что означает буквы в индексе прописных V , P (например $V_x P_y$)?

- систему координат;
- относительно каких осей осуществляется перемещение рабочего органа ПР;

- степени подвижности ПР.

29. Какими переносными степенями подвижности ПР организована рабочая зона работа в виде параллелепипеда?

- P_x , P_y , P_z ;
- P_x , $P_y V_z$;
- P_x , $V_y V_z$.

30. Какими переносными степенями подвижности ПР организована его рабочая зона в виде цилиндра?

- Пх, ПуVz;
- Пх, ПуVх;
- Пх, Пу, Vz.

31. Какими переносными степенями подвижности ПР организована его рабочая зона в виде сферы?

- Пх, ПуVх;
- Пх, ПуVх;
- Пх, Vy, Vz.

32. Какими переносными степенями подвижности ПР организована его рабочая зона в виде сложного цилиндра?

- Пх, ПуVх;
- Пу, Vy, V/y;
- Пх, Пу, Vz.

33. Какими переносными степенями подвижности ПР организована его рабочая зона в виде сложной сферы?

- Vz; Vy, V/y;
- Пу, Vy, V/y;
- Пх, ПуVх.

34. Какое символическое буквенное обозначение имеет крепление ПР на полу на основании?

- КП;
- ОП;
- ПР.

35. Какое символическое буквенное обозначение имеет крепление ПР на полу на колонне?

- ПР;
- ПК;
- ПТ.

36. Какое символическое буквенное обозначение имеет крепление ПР на стене на кронштейне?

- СК;
- ПК;
- ОП.

37. Какое символическое буквенное обозначение имеет крепление ПР к потолку?

- ПК;
- СК;
- ПТ.

38. Какое символическое буквенное обозначение имеет крепление ПР порталное?

- ПТ;
- ПРТ;
- ПР.

39. Сколько основных правил необходимо учитывать при построении структурно-функционально-кинематических схем ПР?

- 3;
- 4;
- 5.

Показатели и шкала оценивания тестовых заданий на зачете

Текущая аттестация	Количество баллов	Шкала оценивания
выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме	90% - 100%	зачтено
	80% - 89%	
	60% - 79%	
невыполнение требований по текущей аттестации	менее 60%	не зачтено

При обучении с применением дистанционных технологий и электронного обучения промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования в СДО. Оценивание компетентности обучаемого по установленным для дисциплины индикаторам может осуществляться с помощью банка заданий, включающих тестовые задания пяти типов:

- 1 – открытого типа;
- 2 – выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов;
- 3 – выбор 2-3 правильных вариантов из предложенных вариантов ответов;
- 4 – установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов;
- 5 – установление соответствия между двумя множествами вариантов ответов).

Компетенция: ОПК-2Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

Индикатор: ОПК-2.3Применение основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности

Тип задания	Примеры тестовых заданий
1	<i>Продолжите предложение:</i> Как называется набор механических устройств, датчиков и микроконтроллеров, которые управляют движениями и действиями робота? _____
2	<i>Выберите один правильный вариант из предложенных вариантов ответов:</i> Робототехника - это 1. (от роботать; англ. roboticsystems) наука, занимающаяся разработкой технических систем; 2. (от техника; англ. techniks) наука, занимающаяся разработкой технических систем; 3. (отробот и техника; англ. robotics) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем;
3	<i>Выберите правильные варианты из предложенных вариантов ответов:</i> Какие компоненты входят в основу полной робототехнической системы? А) Двигатели В) Датчики С) Программное обеспечение D) Корпус и механические детали E) Рычаг управления

4	<p><i>Установите правильную последовательность</i></p> <p>Какова последовательность выполнения действий при программировании робота для перемещения его из точки А в точку В?:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задать координаты точек А и В 2. определить путь движения робота 3. выбрать подходящий алгоритм движения 4. запустить выполнение программы на роботе
5	<p><i>Установите соответствие между</i></p> <p>Установите соответствие между компонентами диаграммы DFD</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1961 год; 2.1948 год; 3. 1970 годы; 4. 1980 годы <p>а) создан первый программируемый робот;</p> <p>б) был создан первый промышленный робот;</p> <p>в) разработаны первые роботы с возможностью самостоятельного перемещения;</p> <p>г) впервые использованы роботы в медицинской сфере.</p>

Составитель: к.т.н., доцент Матыцина И.А.

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Черняева С. Н.