



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
**«ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МАНИПУЛЯТОРЫ, РОБОТЫ
И АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ИНСТИТУТ

агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК

кафедра инжиниринга технологического оборудования

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-3: Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов; ПК-2: Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере машиностроения, применять и разрабатывать нормативно-технические и руководящие документы по управлению изменениями в технологической документации, разрабатывать основные конструкторские документы при оформлении технических заданий на специальные инструменты и приспособления для станков с ЧПУ.	Производственные манипуляторы, роботы и автоматические линии	<i>Знать:</i> - прикладные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них; - передовой отечественный и зарубежный опыт в области обеспечения качества изготовления машиностроительных изделий; - способах повышения производительности технологических процессов; прогрессивных средствах технологического оснащения. <i>Уметь:</i> - искать необходимую для расчета плановых показателей технологичности машиностроительных изделий информацию в руководящих и нормативно-справочных документах организации; - анализировать новые технологии с целью определения возможности и целесообразности их использования в организации. <i>Владеть:</i> - навыками в определении экономически целесообразного уровня роботизации и автоматизации; - навыками математического и физического моделирования систем в области технологических машин и оборудования; - навыками компетентного выбора по рациональным режима эксплуатации манипуляторов.

1.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задания по контрольным работам *(для заочной формы обучения)*.

Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В отдельных случаях (при не прохождении всех видов текущего контроля) зачет может быть проведен в виде тестирования.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленные задачи, предлагает новые ракурсы поставленной за-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				дачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-3: Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;

Тестовые задания открытого типа:

1. Согласно Федерального закона «Об информации, информатизации и защите информации», организационно упорядоченная совокупность документов (массив документов) и информационных технологий, в том числе с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы (процесс сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации) – это _____.

Ответ: информационная система

2. Множество взаимосвязанных элементов или подсистем, которые сообща функционируют для достижения общей цели – это _____.

Ответ: система

3. Совокупность операций по сбору, обработке, передаче и хранению данных с использованием методов и средств автоматизации – это _____.

Ответ: информационная технология

4. Собственные информационные ресурсы предприятия - это_____.

Ответ: информация, генерируемая внутри предприятия

5. Управленческая деятельность, обеспечивающая выявление причин отклонения желаемого состояния системы от фактического и осуществляющая разработку мер по устранению выявленных недостатков – это_____.

Ответ: анализ

6. Запишите слово, пропущенное в определении. "Обработка информации подразумевает под собой решение определенной информационной _____.

Ответ: задачи

7. Деление объектов на группы по определенному признаку называется:

Ответ: систематизация

8. Размещение информации в определенном порядке называется:

Ответ: сортировка

9. По форме представления можно разделить информацию на типы:

Ответ: текстовую, числовую, графическую

10. Образ действий в виде взаимосвязанного комплекса управленческих решений, обеспечивающих достижение поставленных целей – это_____.

Ответ: стратегия

11. Оценка исследуемых процессов квалифицированными специалистами - экспертами - это_____.

Ответ: экспертная оценка

12. Компонент реализации стратегии, в котором описывается действие для конкретной ситуации – это_____.

Ответ: процедуры

13. Подход, при котором предприятие рассматривают в виде сложной совокупности взаимосвязанных элементов и подсистем называется _____.

Ответ: системный подход

14. Ограничение системы свободы элементов определяют понятием – это _____.

Ответ: связь

15. Объединение некоторых параметров системы в параметре более высокого уровня - это _____.

Ответ: агрегирование

Тестовые задания закрытого типа:

16. Колесный механизм, обеспечивающий перемещение мобильного робота в любом направлении называется:

- 1) механизм привода движения
- 2) **всенаправленный мобильный механизм**
- 3) механизм позиционирования
- 4) транспортный механизм

17. Рабочее пространство внутри защищенного пространства, в котором робот и человек могут выполнять задания одновременно во время производственной деятельности называется:

- 1) операционное пространство
- 2) максимальное пространство
- 3) защищенное пространство
- 4) **совместное рабочее пространство**

18. Режим управления, при котором опыт, накопленный на предыдущих циклах, автоматически используется для изменения параметров и/или алгоритмов управления называется:

- 1) **управление с самообучением**
- 2) позиционное управление
- 3) контурное управление
- 4) сенсорное управление

19. Совокупность управляющей логики и силовых функций, позволяющих контролировать и управлять механической конструкцией робота, а также осуществлять взаимосвязь с внешней средой (оборудованием и пользователями) называется:

- 1) система коммуникации
- 2) система адаптации
- 3) логическая система
- 4) система управления**

20. Обмен информацией и действиями между человеком и роботом, предназначенный для выполнения задания с помощью пользовательского интерфейса называется:

- 1) операционное взаимодействие
- 2) взаимодействие человек — робот**
- 3) мониторинг
- 4) контроль работы робота

21. Мобильная платформа, следующая по предварительно заданному маршруту, обозначенному маркерами или внешними командами управления (обычно на предприятии) называется:

- 1) автоматическая самоходная тележка**
- 2) приводная тележка
- 3) мобильная тележка
- 4) всенаправленная тележка

22. Стационарная система координат, привязанная к земле, которая не зависит от движения робота называется:

- 1) основная система координат
- 2) система координат манипулятора
- 3) глобальная система координат**
- 4) система координат робота

23. Процесс перевода координат пространственного расположения из одной системы координат в другую называется:

- 1) изменение координат
- 2) приведение координат
- 3) расчет координат
- 4) преобразование координат

Компетенция ПК-2: Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере машиностроения, применять и разрабатывать нормативно-технические и руководящие документы по управлению изменениями в технологической документации, разрабатывать основные конструкторские документы при оформлении технических заданий на специальные инструменты и приспособления для станков с ЧПУ.

Тестовые задания открытого типа:

24. Принять решение означает_____.

Ответ: выбор одной из возможных альтернатив

25. Исполнительный механизм, программируемый по двум или более степеням подвижности, обладающий определенной степенью автономности и способный перемещаться во внешней среде с целью выполнения задач по назначению называется _____.

Ответ: робот

26. Робот, спроектированный так, чтобы программные движения или вспомогательные функции могли быть изменены без конструктивного изменения, называется_____.

Ответ: перепрограммируемый

27. Наука и практика проектирования, производства и применения роботов называется_____.

Ответ: робототехника

28. Силовой механизм, используемый для осуществления движения робота, называется_____.

Ответ: привод

29. Состоящий из звеньев механизм, оснащенный приводами для поддержки и перемещения мобильного робота за счет возвратно-поступательного движения и прерывистого контакта с поверхностью перемещения, называется_____.

Ответ: нога

30. Конструкция, к которой крепится начало первого звена манипулятора называется_____.

Ответ: основание.

31. Рабочий орган, сконструированный для захватывания и удержания объектов, называется_____.

Ответ: захватное устройство

32. Робот, рука которого имеет по меньшей мере один вращательный шарнир и по меньшей мере один поступательный шарнир оси которых образуют цилиндрическую систему координат называется_____.

Ответ: робот с цилиндрической системой координат

33. Робот, руки которого имеют звенья, образующие структуры с замкнутым кинематическим контуром называется_____.

Ответ: робот с параллельной структурой

34. Мобильный робот, перемещающийся на одной или нескольких ногах называется_____.

Ответ: шагающий робот

35. Мобильный робот, перемещающийся на гусеницах, называется_____.

Ответ: гусеничный робот

36. Система координат, привязанная к установочной поверхности основания, называется_____.

Ответ: система координат основания

37. Пространство, определяемое защитными устройствами, установленными по его периметру, называется_____.

Ответ: защищенное пространство

Тестовые задания закрытого типа:

38. Данные об объектах, событиях и процессах - это_____.

- 1) содержимое баз знаний
- 2) **необработанные сообщения, отражающие отдельные факты, процессы, события**
- 3) предварительно обработанная информация
- 4) сообщения, находящиеся в хранилищах данных

39. Информация - это _____.

- 1) сообщения, находящиеся в памяти компьютера
- 2) сообщения, находящиеся в хранилищах данных
- 3) предварительно обработанные данные, годные для принятия управленческих решений**
- 4) сообщения, зафиксированные на машинных носителях

40. Системный анализ предполагает _____.

- 1) описание объекта с помощью математической модели
- 2) описание объекта с помощью информационной модели
- 3) рассмотрение объекта как целого, состоящего из частей и выделенного из окружающей среды**
- 4) описание объекта с помощью имитационной модели

41. Цель создания системы управления базами данных – это _____.

- 1) создание и обработка баз данных**
- 2) кодирования данных
- 3) передачи данных
- 4) архивации данных

42. Количественный анализ рисков в чистом виде не достижим, так как _____.

- 1) он достижим и используется
- 2) он присваивает уровни критичности. Их сложно перевести в денежный вид
- 3) это связано с точностью количественных элементов
- 4) количественные измерения должны применяться к качественным элементам**

43. Проблема – это _____.

- 1) рассогласование между целью и соответствующей ей конкретной ситуацией**
- 2) нерешенные задачи
- 3) набор причин, мешающих достижению целей организации
- 4) препятствие

44. Сервисный робот, используемый в некоммерческих целях, обычно непрофессионалами называется:

- 1) персональный сервисный робот**

- 2) личный робот
- 3) мобильный робот
- 4) бытовой робот

45. Процесс объединения робота с другим оборудованием или с другой машиной (включая других роботов) с целью создания машинного комплекса, способного выполнять полезную работу, например, изготовление деталей называется:

- 1) кооперация
- 2) **интеграция**
- 3) объединение
- 4) сборка

46. Обмен информацией и действиями между несколькими роботами предназначенный для того, чтобы их совместные действия обеспечивали эффективное выполнение задания, называется:

- 1) **взаимодействие роботов**
- 2) совместная работа
- 3) кооперативная работа
- 4) общение роботов

47. Одна из переменных (максимальное число которых равно шести), необходимых для определения движения тела в пространстве называется:

- 1) **степень свободы**
- 2) координата
- 3) маршрут
- 4) звено

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом для студентов заочного отделения предусмотрено выполнение контрольной работы.

Положительная оценка «зачтено» выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в контрольной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы

научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу).

Контрольная работа представляет собой решение комплексной технической задачи, а именно:

- кинематический анализ манипуляционного механизма второго звена;
- силовой анализ манипуляционного механизма;
- оценка мощности двигателя второго звена;
- выбор двигателя привода второго звена;
- определение требуемого передаточного отношения и марки редуктора;
- проверка правильности выбора двигателя и редуктора;
- кинематический анализ манипуляционного механизма первого звена;
- силовой анализ манипуляционного механизма;
- оценка мощности двигателя первого звена;
- выбор двигателя привода первого звена;
- определение требуемого передаточного отношения и марки редуктора;
- проверка правильности выбора двигателя и редуктора;
- построение приведённой диаграммы нагрузки;
- тепловой расчёт двигателя первого звена;
- учет дополнительных требований.

Ниже приведен ряд типовых заданий по работе.

Задание. Разработать электромеханический привод «плечевой» степени подвижности двухзвенного плоского манипулятора робота, кинематическая схема которого изображена на рис. 1.

Предусмотреть технические средства для фиксации звеньев манипулятора при аварийном отключении питания привода.

Обеспечить работу датчиков положения при аварийном отключении основного электропитания в течение не менее 30 мин. Источник питания приводов робота - заводская трехфазная электрическая сеть с напряжением 380 В и частотой 50 Гц.

Параметры манипуляционного механизма приведены в таблице № 2 и № 3, а основные требования к исполнительной системе робота в таблице №4.

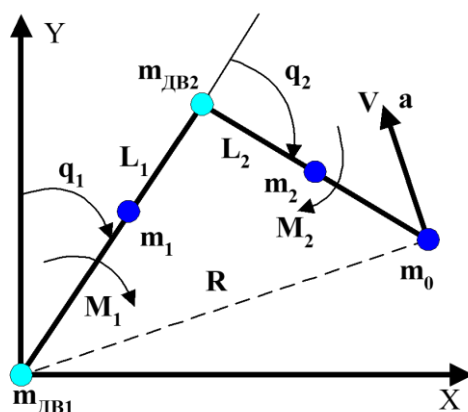


Рис 1. Расчётная кинематическая схема манипуляционного механизма

Таблица № 2. Параметры манипуляционного механизма

Параметр	Условное обозначение	Значение
Длина "плечевого" звена манипуляционного механизма, м	L_1	
Расстояние от оси поворота "локтевого" звена до центра масс рабочего органа с объектом манипулирования, м	L_2	
Диапазон изменения перемещений "плечевого" звена манипуляционного механизма, град	q_1	-45 ... +120
Диапазон изменения перемещений "локтевого" звена манипуляционного механизма, град	q_2	-90 ... +90
Масса "плечевого" звена, кг	m_1	
Масса "локтевого" звена, кг	m_2	
Масса рабочего органа, кг	m_{po}	2
Масса объекта манипулирования, кг	m_0	-

Таблица № 3. Параметры манипуляционного механизма

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
L_1	0,6	0,5	0,4	0,7	0,8	0,6	0,5	0,4	0,7	0,8	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,7	0,7	0,8
L_2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,6	0,7	0,3	0,4	0,3	0,7	0,4	0,6	0,4	0,7	0,3	0,4	0,4
m_1	12	13	14	9	8	12	13	14	9	8	12	12	12	13	13	14	14	9	9	8
m_2	8	8	8	8	8	10	12	6	5	13	9	13	5	10	6	10	5	13	9	9

Таблица № 4. Основные требования к исполнительной системе робота

Параметр	Условное обозначение	Значение
Допустимая статическая погрешность рабочего органа, мм	$\Delta_{ст}$	0,1
Допустимая динамическая погрешность рабочего органа, мм	$\Delta_{дин}$	0,1
Максимальная скорость рабочего движения, м/с	$V_{р.мах}$	0,2
Максимальное ускорение рабочего движения, м/с ²	$a_{р.мах}$	0,05
Максимальная скорость РО при «переброске», м/с	$V_{мах}$	0,5
Длительность разгона до максимальной скорости, с	$t_{раз}$	0,2
Относительная длительность «переброски» в рабочем цикле, с	$t_{пер\ отн}$	0,25

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Производственные манипуляторы, роботы и автоматические линии» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение.

Преподаватель-разработчик – Перетятко С.Б., к.т.н.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен и.о. заведующего кафедры инжиниринга технологического оборудования

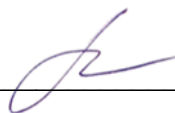
И.о. заведующего кафедрой



С.Б. Перетятко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем (протокол № 05 от 30 мая 2025 г).

Председатель методической комиссии



М.Н. Альшевская