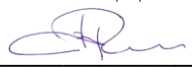


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  Ряжских В.И.
« 25 » ноября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Информационные устройства мехатронных систем»

Направление подготовки 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

Профиль Промышленные роботы и робототехнические системы

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы  /Семенов М.В./

Заведующий кафедрой
Технологии сварочного
производства и диагностики  /Селиванов В.Ф./

Руководитель ОПОП  /Селиванов В.Ф./

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучение принципов действия, теории, расчета и проектирования информационных устройств и принципов построения систем сбора, хранения и обработки информации.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучения принципов работы датчиков;
- изучения основных характеристик сенсорных устройств;
- усвоения методов расчета информационных устройств;
- усвоения алгоритмов проектирования информационных устройств и систем сбора, хранения и обработки информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.03 «Информационные устройства мехатронных систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Информационные устройства мехатронных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	знать назначение и состав информационной системы, информационных каналов
	уметь выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных систем;
	владеть навыками использования прикладных программ для расчета элементов информационной системы роботов.
ОПК-12	знать принципы работы различных типов датчиков, методы проектирования информационных каналов и систем
	уметь разрабатывать средства обработки информации от датчиковой аппаратуры и ее представления в алгоритм управления промышленного робота
	владеть навыками рационального выбора сенсорных устройств для роботов и робототехнических систем, навыками расчета и выбора элементов информационной системы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Информационные устройства мехатронных систем» составляет 8 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4,5
Аудиторные занятия (всего)	92	92
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ) в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	36	36
Лабораторные работы (ЛР) в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	20	20
Самостоятельная работа	196	196
Курсовая работа (проект)	Нет	Нет
Контрольная работа	Нет	Нет
Часы на контроль	Нет	Нет
Виды промежуточной аттестации		зачет, зачет с оц.
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	288 8	288 8

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
<i>4 семестр</i>							
1	Введение. Энергетический и информационный потоки в роботах. Функции информационной системы.	Назначение, цели и задачи курса. Энергетический и информационный потоки в роботах. Функции информационной системы.	4	4	4	30	42
2	Требования к информационным устройствам и системам в робототехнике, их основные характеристики и классификация.	Обобщенная структура робота в составе РТС. Подсистемы робота. Функции информационной системы. Связь ее с другими подсистемами робота. Модели «чёрный ящик», «состава» и «структуры» информационной системы. Требования к информационным системам и их элементам. Конструктивные требования к техническим сенсорам.	5	5	4	40	58

		Перечень эксплуатационных показателей. Основные понятия и определения. Иерархическая структура системы управления. Датчики внешней и внутренней информации. Классификация датчиков.					
3	Основы теории информации. Математическое описание данных и расчеты при измерениях	Свойства и характеристики информации. Способы анализа информации. Понятие количества информации. Количество информации при измерениях. Передача сообщений непрерывным сигналом. Квантование по уровню и по времени. Передача информации в условиях помех. Вероятностные оценки результатов измерений. Структуры информационного канала. Пропускная способность информационного канала. Расчет погрешности информационного канала. Алгоритм расчета составляющих результирующих погрешностей датчиков. Цепь Маркова. Условная энтропия. Роль энтропии. Помехозащищённое кодирование.	9	9	4	45	67
5 семестр							
4	Датчиковая аппаратура информационных систем.	Датчиковая аппаратура информационных систем, применяемая в робототехнике. Основные понятия и определения. Датчики внутренней информации. Датчики положения. Электромашинные датчики скорости. Коллекторный тахогенератор. Синхронный и индукторный тахогенератор. Индуктивные, вихретоковые, магнитнорезистивные и индукционные импульсные датчики скорости. Принцип действия, характеристики, показатели. Фотоэлектронные импульсные датчики скорости и положения.	9	9	4	45	67

		Конструкции датчиков. Основные характеристики, показатели. Двоичный код, коды Грея и Баркера. Кодовые импульсные преобразователи, основные конструкции. Тактильные датчики внешней информации. Силомоментные датчики. Датчики видеоинформации. Локационные датчики.					
5	Системы адаптации промышленных роботов.	Организация микропроцессорной системы обработки данных. Принципы построения и модели тактильных информационных систем. Силомоментные системы адаптации. Принципы построения и основы функционирования систем технического зрения (СТЗ). Назначение, структура СТЗ, требования функционального узла. Методы фильтрации шумов. Алгоритмическое и программное обеспечение СТЗ.	9	9	4	36	58
Итого			36	36	20	196	288

5.2 Перечень лабораторных работ

1.	Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с учебным оборудованием. Лабораторная работа № 1. Исследование характеристик коллекторного тахогенератора и помехозащищённого канала связи
2.	Лабораторная работа № 2. Исследование характеристик импульсного индукционного датчика скорости
3.	Лабораторная работа № 3. Исследование фотоэлектрических преобразователей угловых перемещений
4.	Лабораторная работа № 4. Исследование бесконтактного датчика положения генераторного типа
5.	Лабораторная работа № 5. Исследование робототехнической системы с чувствительным технологическим оборудованием
6.	Лабораторная работа № 6. Исследование характеристик индукционного датчика ближней локации
7.	Лабораторная работа № 7. Исследование характеристик сенсора силы на основе тензопреобразователя
8.	Лабораторная работа № 8. Исследование характеристик индукционного датчика ближней локации
9.	Лабораторная работа № 9. Алгоритмы распознавания в системах технического зрения.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Выполнение курсовой работы (проекта) и контрольной работы не предусмотрено учебным планом.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-4	знать назначение и состав информационной системы, информационных каналов	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных систем;	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками использования прикладных программ для расчета элементов информационной системы роботов.	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-12	знать принципы работы различных типов датчиков, методы проектирования информационных каналов и систем	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать средства обработки информации от датчиковой аппаратуры и ее представления в алгоритм управления промышленного робота	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками рационального выбора сенсорных устройств для роботов и робототехнических систем, навыками расчета и выбора элементов информационной системы	лабораторная работа, решение задач на практическом занятии	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются для очной формы обучения в 5 семестре по системе зачет/незачет и 6 семестре по четырехбалльной системе (зачет с оценкой):

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-4	знать назначение и состав информационной системы, информационных каналов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных систем;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками использования прикладных программ для расчета элементов информационной системы роботов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-12	знать принципы работы различных типов датчиков, методы проектирования информационных каналов и систем	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разрабатывать средства обработки информации от датчиковой аппаратуры и ее представления в алгоритм управления промышленного робота	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками рационального выбора сенсорных устройств для роботов и робототехнических систем, навыками расчета и выбора элементов информационной системы	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Каким параметром оценивается уровень помех в канале с коллекторным тахогенератором:

- 1) коэффициентом передачи

- 2) коэффициентом нелинейности
- 3) коэффициентом нечувствительности
- 4) амплитудой обратной пульсации
2. Чем определяется нелинейность амплитудной скоростной характеристики импульсного индукционного тахогенератора:
 - 1) дифференциальным рассеянием магнитного потока в пазы зубчатого диска
 - 2) температурным дрейфом сопротивления измерительной обмотки
 - 3) насыщением модулятора магнитного потока (толщинный эффект)
 - 4) влиянием демпфирующих токов
3. Составьте справедливое утверждение “Значение ёмкости измерительного конденсатора тактильного датчика контактного давления ...”:
 - 1) обратнопропорциональна площади пластины
 - 2) прямопропорциональна диэлектрической проницаемости
 - 3) прямопропорциональна зазору
4. Составьте справедливое утверждение “Значение индуктивности измерительной обмотки тактильного датчика контактного давления ...”:
 - 1) обратнопропорциональна квадрату числа её витков
 - 2) прямопропорциональна магнитной проницаемости сердечника
 - 3) прямопропорциональна величине немагнитного зазора
 - 4) обратнопропорциональна площади сечения сердечника
5. Составьте справедливое утверждение “Частотная погрешность упругого элемента силомоментного преобразователя ...”:
 - 1) обратнопропорциональна собственной частоте упругого элемента
 - 2) обратнопропорциональна частоте вынужденных колебаний
 - 3) обратнопропорциональна чувствительности упругого элемента
6. Выберите параметры, полностью определяющие вид статической характеристики датчика дискретного кода:
 - 1) чувствительность и абсолютная погрешность
 - 2) абсолютная погрешность и коэффициент возврата
 - 3) порог отпускания и коэффициент возврата $105 \div 1010 \text{ Гц}$
7. Инерционность индукционного датчика ближней локации генераторного типа определяется:
 - 1) свойствами элементов электронной схемы генератора
 - 2) скоростью перемещения модулятора магнитного потока относительно измерительного трансформатора
 - 3) инерционностью электромагнитных процессов в трансформаторе и модуляторе
8. Статической характеристикой индукционного датчика ближней локации угловых перемещений является:
 - 1) зависимость фазы между напряжением в обмотке возбуждения и напряжением в измерительной обмотке от пространственного угла между последней и контролируемой поверхностью
 - 2) зависимость амплитуды напряжения в измерительной обмотке от пространственного угла между ней и контролируемой поверхностью
 - 3) зависимость фазы между током и напряжением в измерительной обмотке от пространственного угла между ней и контролируемой поверхностью
9. Фаза амплитудной статической характеристики индукционного датчика ближней локации линейных перемещений с несколькими обмотками возбуждения зависит:
 - 1) от схемы включения обмоток возбуждения
 - 2) от пространственного положения измерительной обмотки относительно обмоток возбуждения
 - 3) от частоты тока в обмотках возбуждения
10. При измерениях видиконом яркость участка передаваемой сцены пропорциональна:

- 1) току заряда микроконденсатора
 - 2) току катода
 - 3) времени заряда микроконденсатора
 - 4) напряжению на микроконденсаторе
11. Заряд, инжектированный в фотоприбор с зарядовой связью:
- 1) уменьшается вследствие явления термогенерации
 - 2) уменьшается вследствие приложения к затвору отрицательного напряжения
 - 3) уменьшается вследствие перехода от затвора к затвору
 - 4) уменьшается вследствие считывания зарядов на соседних затворах
12. Определите последовательность основных этапов обработки информации в системе технического зрения:
- 1) получение изображения
 - 2) обработка изображения
 - 3) сегментация
 - 4) составление формализованного описания изображения
 - 5) идентификация

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Статическая характеристика датчика –
 - 1) установившаяся зависимость выходной величины датчика от естественной измеряемой величины;
 - 2) зависимость выходной величины датчика от входной;
 - 3) отношение приращения выходной величины к входной;
 - 4) отношение максимально измеренной величины к минимальной.
2. Чувствительность статическая –
 - 1) минимальное изменение измеряемой величины, вызывающее изменение выходного сигнала;
 - 2) разность между максимальной и минимальной измеряемой величиной;
 - 3) отношение малых приращений выходной величины к соответствующим малым приращениям входной величины;
 - 4) зависимость выходной величины от входной.
3. Порог чувствительности датчика –
 - 1) зависимость выходной величины датчика от входной;
 - 2) минимальное изменение измеряемой величины, вызывающее появление выходного сигнала;
 - 3) отношение максимальной измеряемой величины к минимальной;
 - 4) разность между максимальной и минимальной измеряемой величиной.
4. Чувствительность динамическая $S_{\dot{a}}$:

$$1) S_{\dot{a}} = \frac{dy}{dx};$$

$$2) S_{\dot{a}} = \frac{Dy}{Dx};$$

$$3) S_{\dot{a}} = \frac{\Delta y}{\Delta x};$$

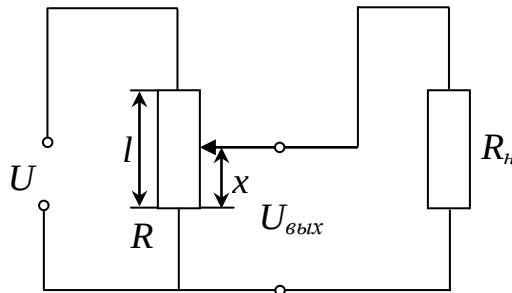
$$4) S_{\bar{a}} = y_{max} - y_{min}.$$

5. Потенциометрические датчики предназначены для преобразования:

- 1) скорости линейных и угловых перемещений в ЭДС;
- 2) механических напряжений в электрический сигнал;
- 3) измеряемой величины в емкостное сопротивление;
- 4) механического перемещения в электрический сигнал.

6. На рисунке приведена схема подключения нагрузки к потенциометрическому датчику

$$(\beta = \frac{R_i}{R}; \alpha = \frac{x}{l}).$$



Выходное напряжения датчика $U_{вых}$ равно:

$$1) \frac{U \cdot \alpha}{1 + \alpha(1 - \alpha)} \beta;$$

$$2) \frac{U \cdot \alpha}{1 + \alpha\beta};$$

$$3) \frac{U}{\alpha + \beta(1 - \alpha)};$$

$$4) \frac{U \cdot \beta}{1 + \alpha(1 - \alpha)\beta};$$

8. Тензометрические датчики служат:

- 1) для преобразования измеренной величины в емкостное сопротивление;
- 2) для преобразования механических перемещений в электрический сигнал;
- 3) для измерения деформаций и механических напряжений в деталях машин и механизмов;
- 4) для преобразования скорости в ЭДС.

9. Принцип действия проволочных тензодатчиков основан на:

- 1) изменении активного сопротивления проволоки при ее механической деформации;
- 2) изменении активного сопротивления проволоки при изменении температуры;
- 3) изменении активного сопротивления проволоки от светового потока;
- 4) изменении активного сопротивления проволоки при изменении магнитного потока.

10. Электромагнитные датчики предназначены для преобразования перемещения в электрический сигнал за счет:

- 1) изменения активного сопротивления электромагнитной цепи;
- 2) изменения параметров электромагнитной цепи;
- 3) изменения частоты питающего напряжения;
- 4) изменения амплитуды питающего напряжения.

12. Индукционные датчики предназначены для преобразования:

- 1) скорости линейных и угловых перемещений в ЭДС;
- 2) скорости линейных и угловых перемещений в ток;
- 3) линейных и угловых перемещений в ЭДС;
- 4) линейных и угловых ускорений в ток.

13. Составьте справедливое утверждение “Зависимость коэффициента передачи коллекторного тахогенератора от тока якоря ...”:
- 1) прямопропорциональная
 - 2) обратнопропорциональная
 - 3) нелинейно убывающая
 - 4) нелинейно возрастающая
14. Составьте справедливое утверждение “Зависимость коэффициента нелинейности скоростной характеристики коллекторного тахогенератора от нагрузки...”:
- 1) прямопропорциональная
 - 2) обратнопропорциональная
 - 3) нелинейно возрастающая
 - 4) нелинейно убывающая.
13. Рассчитать, сколько прорезей содержит пятый разряд диска грубого считывания датчика положения с двоичной кодовой маской и одним кодовым диском:
- 1) 8
 - 2) 16
 - 3) 32
 - 4) 64
 - 5) 138
14. Найти передаточное число редуктора между двумя кодовыми дисками пятнадцатиразрядного преобразователя считывания, если применён двоичный код, а диск грубого считывания содержит 5 разрядов:
- 1) 8
 - 2) 16
 - 3) 32
 - 4) 64
 - 5) 138
15. Рассчитать, сколько прорезей содержит восьмой кодовый разряд пятнадцатиразрядного преобразователя считывания, если диск грубого считывания выполнен пяти разрядным, а на диске точного считывания есть служебный разряд, используемый для согласования:
- 1) 8
 - 2) 16
 - 3) 32
 - 4) 64
 - 5) 138
16. Какой фактор влияет на величину частотной погрешности канала с фотоимпульсным тахогенератором
- 1) амплитуда выходного сигнала оптопары
 - 2) инерционные свойства оптопары
 - 3) инструментальная погрешность модулирующего диска
 - 4) фронт импульсов выходного сигнала оптопары
18. По какому из названных параметров коллекторный тахогенератор превосходит фотоимпульсный и индукционный импульсный тахогенераторы:
- 1) интервал измеряемых скоростей
 - 2) габаритные размеры
 - 3) ресурс работы
 - 4) помехозащищённость
19. Чем определяется помехозащищённость коллекторного тахогенератора:
- 1) наличием экранирующего магнитопровода статора
 - 2) малым уровнем собственных помех
 - 3) высокой чувствительностью
 - 4) возможностью фильтровать переменные помехи без уменьшения интервала изме-

ряемых скоростей

20. Какие пульсации коллекторного тахогенератора являются наиболее опасными:

- 1) оборотные
- 2) полюсные
- 3) коллекторные
- 4) зубцовые

21. Каким параметром оценивается уровень помех в канале с коллекторным тахогенератором:

- 1) коэффициентом передачи
- 2) коэффициентом нелинейности
- 3) коэффициентом нечувствительности
- 4) амплитудой обратной пульсации

22. Чем определяется нелинейность амплитудной скоростной характеристики импульсного индукционного тахогенератора:

- 1) дифференциальным рассеянием магнитного потока в пазы зубчатого диска
- 2) температурным дрейфом сопротивления измерительной обмотки
- 3) насыщением модулятора магнитного потока (толщинный эффект)
- 4) влиянием демпфирующих токов

23. Составьте справедливое утверждение “Значение ёмкости измерительного конденсатора тактильного датчика контактного давления ...”:

- 1) обратнопропорциональна площади пластины
- 2) прямопропорциональна диэлектрической проницаемости
- 3) прямопропорциональна зазору

24. Составьте справедливое утверждение “Значение индуктивности измерительной обмотки тактильного датчика контактного давления ...”:

- 1) обратнопропорциональна квадрату числа её витков
- 2) прямопропорциональна магнитной проницаемости сердечника
- 3) прямопропорциональна величине немагнитного зазора
- 4) обратнопропорциональна площади сечения сердечника

25. Составьте справедливое утверждение “Частотная погрешность упругого элемента силомоментного преобразователя ...”:

- 1) обратнопропорциональна собственной частоте упругого элемента
- 2) обратнопропорциональна частоте вынужденных колебаний
- 3) обратнопропорциональна чувствительности упругого элемента

26. Выберите параметры, полностью определяющие вид статической характеристики датчика дискретного кода:

- 1) чувствительность и абсолютная погрешность
- 2) абсолютная погрешность и коэффициент возврата
- 3) порог отпускания и коэффициент возврата $105 \div 1010$ Гц

27. Инерционность индукционного датчика ближней локации генераторного типа определяется:

- 1) свойствами элементов электронной схемы генератора
- 2) скоростью перемещения модулятора магнитного потока относительно измерительного трансформатора
- 3) инерционностью электромагнитных процессов в трансформаторе и модуляторе

28. Статической характеристикой индукционного датчика ближней локации угловых перемещений является:

- 1) зависимость фазы между напряжением в обмотке возбуждения и напряжением в измерительной обмотке от пространственного угла между последней и контролируемой поверхностью
- 2) зависимость амплитуды напряжения в измерительной обмотке от пространственного угла между ней и контролируемой поверхностью

- 3) зависимость фазы между током и напряжением в измерительной обмотке от пространственного угла между ней и контролируемой поверхностью
29. Фаза амплитудной статической характеристики индукционного датчика ближней локализации линейных перемещений с несколькими обмотками возбуждения зависит:
- 1) от схемы включения обмоток возбуждения
 - 2) от пространственного положения измерительной обмотки относительно обмоток возбуждения
 - 3) от частоты тока в обмотках возбуждения
30. При измерениях видиконом яркость участка передаваемой сцены пропорциональна:
- 1) току заряда микроконденсатора
 - 2) току катода
 - 3) времени заряда микроконденсатора
 - 4) напряжению на микроконденсаторе
31. Заряд, инжектированный в фотоприбор с зарядовой связью:
- 1) уменьшается вследствие явления термогенерации
 - 2) уменьшается вследствие приложения к затвору отрицательного напряжения
 - 3) уменьшается вследствие перехода от затвора к затвору
 - 4) уменьшается вследствие считывания зарядов на соседних затворах
32. Определите последовательность основных этапов обработки информации в системе технического зрения:
- 1) получение изображения
 - 2) обработка изображения
 - 3) сегментация
 - 4) составление формализованного описания изображения
 - 5) идентификация
33. Составьте справедливое утверждение “Наиболее точные результаты при определении параметров проскальзывания даёт ...”:
- 1) метод измерения давления в точках касания
 - 2) метод колебаний

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Роль и значение информационных систем. Функции, выполняемые информационной системой.
2. Факторы, влияющие на выбор датчиков. Классификация технических сенсоров. Назначение отдельных классов сенсоров. Датчики внутренней и внешней информации.
3. Основные понятия: датчик, технический сенсор, информационный канал, статическая характеристика, чувствительность, абсолютная погрешность, коэффициент возврата.
4. Классификация датчиков сенсорной информации по типу преобразования входной величины, по типу формирования выходного сигнала. Основные типы динамических характеристик.
5. Тактильные датчики касания (матричный тактильный датчик, усиковый сенсор, тактильный бампер): основные конструкции, принцип работы, технические характеристики.
6. Магнитострикционные тактильные датчики контактного давления: конструкция, принцип работы, основные технические характеристики.
7. Пьезоэлектрические генераторные и трансформаторные так-

тильные датчики контактного давления: конструкция, принцип работы, основные технические характеристики.

8. Емкостные и индуктивные тактильные датчики контактного давления: конструкция и вид статической характеристики, принцип работы, основные технические характеристики.

9. Принцип работы, основные характеристики, используемые материалы и конструкции измерительных элементов силомоментных датчиков.

10. Назначение, область применения и классификация локационных сенсоров.

11. Акустические локационные датчики: принцип работы, технические характеристики излучателей и приемников, типовая схема акустического локатора.

12. Оптические локаторы: классификация, примеры конструкций и основные технические характеристики датчиков ближней локации. Многоэлементные оптические сенсоры с полупроводниковыми приемниками строчного и матричного типа.

13. Индуктивный датчик ближней локации генераторного типа: схема электронной части, принцип работы, вид статических характеристик.

14. Индукционный датчик ближней локации линейных (угловых) перемещений: конструкция, принцип работы, вид статических характеристик.

15. Канал внутренней информации с коллекторным тахогенератором: интервалы измеряемых скоростей, статические характеристики датчика, средства защиты и методы обнаружения шумов в канале, виды шумов, вопросы согласования устройств в информационном канале.

16. Каналы внутренней информации с импульсными индукционным и фотоэлектрическим датчиками скорости: интервалы измерений, статические характеристики датчиков, вопросы согласования устройств в информационных каналах.

17. Канал внутренней информации с фотоэлектрическим датчиком положения (координаты): конструкция, принцип работы и структурная схема электронной части фотоэлектрического преобразователя считывания угол-код, погрешность при использовании двоичного кода и кода Грея; преобразователи считывания и растровые интерполяторы. Электромашинные датчики углового положения: конструкции и основные характеристики.

18. Система силомоментной адаптации: назначение, область применения, формулировка критериев управления при выполнении типовых операций (вращение объектов вокруг оси, смещенной на расстояние L (вращение рукоятки), завинчивание болта, перемещение объекта по направляющей, запрессовка деталей типа вал-втулка, шлифование, сверление).

19. Система адаптации с лазерным сканирующим сенсором: модель, расчет координат точек объекта, алгоритмы распознавания объектов в группах, последовательность обработки данных измерений при ориентации схвата относительно деталей типа параллелепипед и цилиндр.

20. Системы технического зрения: классификация, назначение, об-

ласть применения, основные требования и технические характеристики, упрощённая структурная схема обработки информации.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса. Студент может получить положительную аттестацию по курсу только в случае выполнения лабораторных работ и практических заданий.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Энергетический и информационный потоки в роботах. Функции информационной системы.	ОПК-4	Тест, защита лабораторных и практических работ
2	Требования к информационным устройствам и системам в робототехнике, их основные характеристики и классификация.	ОПК-4	Тест, защита лабораторных и практических работ
3	Основы теории информации. Математическое описание данных и расчеты при измерениях.	ОПК-4	Тест, защита лабораторных и практических работ
4	Датчиковая аппаратура информационных систем.	ОПК-12	Тест, защита лабораторных и практических работ
5	Системы адаптации промышленных роботов.	ОПК-12	Тест, защита лабораторных и практических работ

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учеб. пособие. – СПб.: Издательств-во «Лань», 2012.

2. Анненков А.Н. Информационные устройства робототехнических систем: учеб. пособие. – Воронеж, ВГТУ, 2006.

3. Бурдаков С.Ф. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов: учебное пособие для студентов вузов. - М: Высшая школа, 1986.

Дополнительная литература:

1. Келим Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики: учеб. пособие для средн. проф. учеб. заведений – М. : Высш. шк. 2004.

2. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: справочник – М.: Машиностроение. 1988.

Методическая литература:

1. Иванов А.В. Методические указания к лабораторным работам № 1-2 по дисциплине «Информационные устройства робототехнических систем» для студентов специальности 0654 «Робототехнические системы» дневной и вечерней форм обучения - Воронеж: ВПИ. 1987.

2. Анненков А.Н., Герасимов М.И., Кононов В.И. Методические указания к лабораторным работам № 3-4 по дисциплине «Информационные устройства роботов» для студентов специальности 210300 «Роботы и робототехнические системы» дневной и вечерней форм обучения - Воронеж: ВГТУ. 1997.

3. Анненков А.Н. Методические указания к лабораторным работам № 5-6 по дисциплине «Информационные устройства роботов» для студентов специальности 210300 «Роботы и робототехнические системы» дневной и вечерней форм обучения - Воронеж: ВГТУ, 1996.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

сайт электронной информационно-образовательной среды ВГТУ
<https://old.education.cchgeu.ru>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Учебные лаборатории: лабораторные и практические занятия проводятся в лаборатории 06/1, оснащенной роботом Fanuc.

Дисплейный класс (лаборатория 010/1), оснащенный компьютерными программами.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технологии роботизированных производств» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП