Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 04.09.2026 10:39:24
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Сенсорные системы и методы обработки сигналов»

Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины – сформировать у студента навыки проектирования информационных систем роботов и мехатронных модулей, а также работы с существующими информационными системами. Студент должен приобрести навыки решения таких задач, как выбор набора сенсоров, необходимого для получения нужной информации о состоянии робота и окружающей среды, сбор и обработка информации, поступающей от сенсорной системы робота, обеспечение взаимодействия сенсорной системы робота и его системы автоматического управления и др. Дисциплина формирует знания и навыки, необходимые для дальнейшей его деятельности в качестве исследователя, инженера-конструктора, инженера-робототехника и в других видах научно-исследовательской и инженерной деятельности по изучению и освоению новых систем.

Задачи дисциплины

- Изучение базовых принципов проектирования информационных систем роботов.
- Рассмотрение моделей и алгоритмов обработки сигналов, применительно к сенсорным системам в области мехатроники и робототехники.
- Рассмотрение особенностей практического приложения методов теории информационных систем роботов к частным инженерным и исследовательским задачам с учетом будущей специальности.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1	Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта электропривода сервисного робота.	ПК-1.3 Подбирает компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников.

ПК-2	Способен проектировать элементы системы электропривода, проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота.	ПК-2.1 Разрабатывает варианты структурных схем систем электропривода и осуществляет выбор оптимальной схемы. ПК-2.2 Выбирает оборудование и элементную базу для системы электропривода. ПК-2.3 Разрабатывает пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода.
ПК-3	Способен проводить расчет гидравлических систем сервисных роботов.	ПК-3.2 Выбирает технические решения для гидравлического привода механизмов сервисного робота. ПК-3.4 Проектирует принципиальную гидравлическую схему гидравлического привода механизмов сервисного робота

Основные дидактические единицы (разделы).

1. Введение. Информационные системы.
2. Датчики. Методы измерения физических величин.
3. Методы обработки сигналов. Спектральный анализ.
4. Методы обработки сигналов. Очистка сигнала от шума.
5. Методы обработки изображений.
6. Математические методы обработки сигналов.
7. Моделирование информационных систем.
8. Анализ работы информационных систем.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного факультета
(наименование ф-та полностью)

_____ П.А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)

«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сенсорные системы и методы обработки сигналов
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника
шифр и наименование направления подготовки

«Сервисная робототехника»
наименование направленности (профиля)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета (протокол № 9 от «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 от « 31 » августа 2021 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Яцун С.Ф.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Безмен П.А.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от « 25 » 06 2021 г., на заседании кафедры МММР N 1 от 31.08.22 _____.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ / Яцун С.Ф.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от « 25 » 06 2021 г., на заседании кафедры МММР N 1 от 31.08.2023г. _____.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ / Яцун С.Ф.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 12 от « 29 » 05 20 23 г., на заседании кафедры МММР N 1 от 30.08.24 _____.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ / Яцун С.Ф.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры ММиР «28» 08 2025 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____ / Яцуи С.Ф.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 03 2024 г. на заседании кафедры ММиР «31» 08 2026 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____ / Яцуи С.Ф.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 20__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 20__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 20__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины – сформировать у студента навыки проектирования информационных систем роботов и мехатронных модулей, а также работы с существующими информационными системами. Студент должен приобрести навыки решения таких задач, как выбор набора сенсоров, необходимого для получения нужной информации о состоянии робота и окружающей среды, сбор и обработка информации, поступающей от сенсорной системы робота, обеспечение взаимодействия сенсорной системы робота и его системы автоматического управления и др. Дисциплина формирует знания и навыки, необходимые для дальнейшей его деятельности в качестве исследователя, инженера-конструктора, инженера-робототехника и в других видах научно-исследовательской и инженерной деятельности по изучению и освоению новых систем.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение базовых принципов проектирования информационных систем роботов;
- рассмотрение моделей и алгоритмов обработки сигналов, применительно к сенсорным системам в области мехатроники и робототехники;
- рассмотрение особенностей практического приложения методов теории информационных систем роботов к частным инженерным и исследовательским задачам с учетом будущей специальности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
ПК-1	Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта электропривода сервисного робота	ПК-1.3 Подбирает компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников	***Знать:*** основные методы подбора компонентов системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников.
			Уметь: подбирать компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников.
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью подбирать компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников.
ПК-2	Способен проектировать элементы системы электропривода, проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота	ПК-2.1 Разрабатывает варианты структурных схем систем электропривода и осуществляет выбор оптимальной схемы	***Знать:*** варианты структурных схем систем электропривода.
			Уметь: разрабатывать варианты структурных схем систем электропривода и осуществлять выбор оптимальной схемы.
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью разрабатывать варианты структурных схем систем электропривода.
		ПК-2.2 Выбирает оборудование и элементную базу для системы электропривода	***Знать:*** основные модели оборудования и элементную базу для системы электропривода.
			Уметь: выбирать оборудование и элементную базу для системы электропривода.
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью выбирать оборудование и элементную базу для системы электропривода.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
		ПК-2.3 Разрабатывает пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода	***Знать:*** основные принципы создания пояснительных записок на различных стадиях проектирования системы электропривода.
			Уметь: разрабатывать пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода.
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью разрабатывать пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода.
ПК-3	Способен проводить расчет гидравлических систем сервисных роботов	ПК-3.2 Выбирает технические решения для гидравлического привода механизмов сервисного робота	***Знать:*** гидравлические приводы механизмов сервисного робота.
			Уметь: выбирать технические решения для гидравлического привода механизмов сервисного робота.
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью выбирать технические решения для гидравлического привода механизмов сервисного робота.
		ПК-3.4 Проектирует принципиальную гидравлическую схему гидравлического привода механизмов сервисного робота	***Знать:*** принципиальную гидравлическую схему гидравлического привода механизмов сервисного робота.
			Уметь: проектировать принципиальную гидравлическую схему гидравлического привода механизмов сервисного робота.
			Владеть (или иметь опыт деятельности): проектировать принципиальную гидравлическую схему гидравлического привода механизмов сервисного робота.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Сенсорные системы и методы обработки сигналов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

3 Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объем) дисциплины составляет 6 зачётных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	97,25
в том числе:	
лекции	32
лабораторные занятия	32, из них практическая подготовка - 2
практические занятия	32, из них практическая подготовка - 8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	82,75
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всегоАттКР)	1,25
в том числе:	
зачёт	0,1
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
	5 семестр	
1	Введение. Информационные системы.	Предмет и задачи курса. Понятие информационной системы. Эффективность работы информационных систем. Показатели, характеризующие свойства информационных систем. Задачи исследования информационных систем.
2	Датчики. Методы измерения физических величин.	Виды датчиков, используемых в робототехнике. Способы измерения физических величин, реализуемых в датчиках. Математические модели датчиков.
3	Методы обработки сигналов. Спектральный анализ.	Основные методы обработки сигналов информационных систем в мехатронике и робототехнике. Разложение сигнала в ряд Фурье. Комплексная форма рядов Фурье, преобразование Фурье. Анализ спектра сигнала.
4	Методы обработки сигналов. Очистка сигнала от шума.	Методы фильтрации сигналов информационных систем в мехатронике и робототехнике. Обратное преобразование Фурье. Фильтрация спектра сигнала и последующее восстановление исходного сигнала. Оконный фильтр.
	6 семестр	
5	Методы обработки изображений.	Форматы хранения изображений. Бинаризация изображений. Обработка изображений оконными методами. Наложение масок. Поиск контуров на изображении.
6	Математические методы обработки сигналов.	Использование методов оптимального управления в задаче обработки сигналов. Использование методов математического

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		программирования в обработке сигналов. Использование математических методов для совместной обработки сигналов с двух и более датчиков. Инерциальные датчики.
7	Моделирование информационных систем.	Моделирование работы робототехнической системы с учетом свойств датчиков. Моделирование задержки в цепи обратной связи. Моделирование датчика с учетом дискретности и квантования сигнала. Моделирование датчика с учетом его нелинейности.
8	Анализ работы информационных систем	Допущения и замечания, используемые при моделировании датчиков. Влияние точности работы сенсоров на качество функционирования робототехнической системы. Особенности использования датчиков как части информационной системы мобильных роботов. Анализ вычислительной сложности алгоритмов обработки сигналов.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема дисциплины)	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
	5 семестр						
1	Введение. Информационные системы.	2	-	-	-	КО (1 неделя)	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2	Датчики. Методы измерения физических величин.	4	1	1	МУ-1, МУ-8	КО, ЛР, РР (2-6 недели)	ПК-1, ПК-2, ПК-3
3	Методы обработки сигналов. Спектральный анализ.	6	2	2	МУ-2, МУ-8	КО, ЛР, РР (7-12 недели)	ПК-1, ПК-2, ПК-3
4	Методы обработки сигналов. Очистка сигнала от шума.	6	3	3	МУ-3, МУ-8	КО, ЛР, РР (13-18 недели)	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Итого за 5 семестр:	18					
	6 семестр						
5	Методы обработки изображений.	2	4	4	МУ-4, МУ-8	КО, ЛР, РР (1-4 недели)	ПК-1, ПК-2, ПК-3
6	Математические методы обработки сигналов.	3	5	5	МУ-5, МУ-8	КО, ЛР, РР (5-8 недели)	ПК-1, ПК-2, ПК-3
7	Моделирование информационных систем.	4	6	6	МУ-6, МУ-8	КО, ЛР, РР (9-13 недели)	ПК-1, ПК-2, ПК-3
8	Анализ работы информационных систем	5	7	7	МУ-7, МУ-8	КО, ЛР, РР (14-18 недели)	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	Итого за 6 семестр:	14					
	Итого	32					

Примечание: КО – контрольный опрос, РР – защита расчетной работы, ЛР – защита лабораторной работы.

4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час.
1	2	3
	5 семестр	
1.	Применение преобразования Фурье для обработки сигнала акселерометра	5
2.	Оконное преобразование Фурье; преобразование Габора	5
3.	Применение фильтра Гаусса для восстановления зашумленного сигнала	8, из них практическая подготовка -2
	Итого за 5 семестр:	18, из них практическая подготовка -2
	6 семестр	
4.	Применение фильтра Гаусса для очистки изображения от белого шума	3
5.	Программная обработка изображений пороговыми методами	3
6.	Подчёркивание контуров на изображении путём использования градиента и операторов Робертса, Собела и Лапласа	4
7.	Обработка изображения путём наложения масок Кирша, Лапласа, Певитта, Робертса, Робинсона	4
	Итого за 6 семестр:	14
	Итого:	32, из них практическая подготовка -2

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1	2	3
	5 семестр	
1.	Методы обработки сигналов сенсоров робототехнических систем	4
2.	Анализ спектра сигналов сенсоров робототехнических систем	8, из них практическая подготовка -4
3.	Восстановления зашумленного сигнала	6
	Итого за 5 семестр:	18, из них практическая подготовка -4
	6 семестр	
4.	Очистка изображения от белого шума	3
5.	Обработка изображений пороговыми методами	6, из них практическая подготовка -4
6.	Подчёркивание контуров на изображении	2
7.	Обработка изображения путём наложения масок	3
	Итого за 6 семестр:	14, из них практическая подготовка -4
	Итого:	32, из них практическая подготовка -8

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
	5 семестр		
1.	Введение. Информационные системы.	1-4 недели	11,9
2.	Датчики. Методы измерения физических величин.	5-8 недели	12
3.	Методы обработки сигналов. Спектральный анализ.	9-13 недели	15
4.	Методы обработки сигналов. Очистка сигнала от шума.	14-18 недели	15
	Итого за 5 семестр:		53,9
	6 семестр		
5.	Методы обработки изображений.	1-4 недели	4,85
6.	Математические методы обработки сигналов.	5-9 недели	5
7.	Моделирование информационных систем.	10-13 недели	9
8.	Анализ работы информационных систем	14-18 недели	10
	Итого за 6 семестр:		28,85
	Итого:		82,75

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

● библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

● имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

● путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

● путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

● путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
5 семестр			
1	Лекция «Введение. Информационные системы»	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия	2
2	Лекция «Датчики. Методы измерения физических величин»	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия	2
3	Лабораторная работа «Применение преобразования Фурье для обработки сигнала акселерометра»	Мастер-класс экспертов и специалистов	5
4	Лабораторная работа «Оконное преобразование Фурье; преобразование Габора»	Мастер-класс экспертов и специалистов	5
5	Практическое занятие «Методы обработки сигналов сенсоров робототехнических систем»	Мастер-класс экспертов и специалистов	4
6	Практическое занятие «Восстановления зашумленного сигнала»	Мастер-класс экспертов и специалистов	6
Итого за 5 семестр:			24
6 семестр			
7	Лекция «Методы обработки изображений»	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия	2
8	Практическое занятие «Очистка изображения от белого шума»	Мастер-класс экспертов и специалистов	3
9	Практическое занятие «Подчёркивание контуров на изображении»	Мастер-класс экспертов и специалистов	2
10	Практическое занятие «Обработка изображения путём наложения масок»	Мастер-класс экспертов и специалистов	3
Итого за 6 семестр:			10
Итого:			34

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения практических и лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы бакалавриата.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) в подразделениях университета: НИЛ «Современные методы и робототехнические системы для улучшения среды обитания человека»).

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

− целенаправленный отбор преподавателем материала и включение его в лекционный материал, материал для практических занятий, демонстрирующий обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства*;*

− применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы и др.)*;*

− личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

<table>
<tr><th rowspan="2">Код и наименование компетенции</th><th colspan="3">Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция</th></tr>
<tr><th>начальный</th><th>основной</th><th>завершающий</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ПК-1 Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта электропривода сервисного робота</td><td colspan="2">Сенсорные системы и методы обработки сигналов</td><td>Производственная преддипломная практика</td></tr>
<tr><td colspan="2">Электрические приводы сервисных роботов</td><td rowspan="2">Проектирование сервисных роботов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Электрические приводы мехатронных устройств</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ПК-2 Способен проектировать элементы системы электропривода, проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота</td><td colspan="2">Сенсорные системы и методы обработки сигналов</td><td>Моделирование мехатронных систем и роботов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Электрические приводы сервисных роботов</td><td>Производственная преддипломная практика</td></tr>
<tr><td colspan="2">Электрические приводы мехатронных устройств</td><td>Проектирование сервисных роботов</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ПК-3 Способен проводить расчет гидравлических систем сервисных роботов</td><td rowspan="2">Сенсорные системы и методы обработки сигналов</td><td>Гидравлические приводы мехатронных устройств</td><td rowspan="2">Производственная преддипломная практика</td></tr>
<tr><td>Гидравлические приводы сервисных роботов</td></tr>
</table>

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код Компетен-ции / этап	Показатели оценивания компетен-ций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворитель-но)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1, начальный, основной	ПК-1.3	**Знать:** от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** основные методы подбора компонентов системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников.
		Уметь: от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Уметь:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Уметь:*** подбирать компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Владеть (или Иметь опыт деятельности):** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью подбирать компоненты системы электропривода из имеющихся каталогов и справочников.
ПК-2, начальный, основной	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	**Знать:** от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** варианты структурных схем систем электропривода, основные модели оборудования и элементную базу для системы электропривода, основные принципы создания пояснительных записок на различных стадиях проектирования системы электропривода.

Код Компетен-ции / этап	Показатели оценивания компетен-ций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворитель-но)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		Уметь: от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Уметь:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Уметь:*** разрабатывать варианты структурных схем систем электропривода и осуществлять выбор оптимальной схемы, выбирать оборудование и элементную базу для системы электропривода, разрабатывать пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Владеть (или Иметь опыт деятельности):** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью разрабатывать варианты структурных схем систем электропривода и осуществлять выбор оптимальной схемы, способностью выбирать оборудование и элементную базу для системы электропривода, способностью разрабатывать пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода.
ПК-3, начальный	ПК-3.2 ПК-3.4	**Знать:** от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** гидравлические приводы механизмов сервисного робота, принципиальную гидравлическую схему гидравлического привода механизмов сервисного робота.

Код Компетен-ции / этап	Показатели оценивания компетен-ций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворитель-но)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		Уметь: от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Уметь:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Уметь:*** проектировать принципиальную гидравлическую схему гидравлического привода механизмов сервисного робота.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Владеть (или Иметь опыт деятельности):** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью выбирать технические решения для гидравлического привода механизмов сервисного робота.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контроли-руемой компетен-ции (или ее части)	Технолo-гия формиро-вания	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	5 семестр					
1	Введение. Информационные системы.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Л № 1	собеседование по итогам лекции	1-3	Согласно табл.7.2
2	Датчики. Методы измерения физических величин.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Л № 2 ЛР № 1, РР № 1	собеседование по итогам лекции, защита л.р., задачи	4-14	Согласно табл.7.2
3	Методы обработки сигналов. Спектральный анализ.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Л № 3 ЛР № 2, РР № 2	собеседование по итогам лекции, защита л.р., задачи	15-17	Согласно табл.7.2
4	Методы обработки сигналов. Очистка сигнала от шума.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Л № 4 ЛР № 3, РР № 3	собеседование по итогам лекции, защита л.р., задачи	18-21	Согласно табл.7.2
	6 семестр					
5	Методы обработки изображений.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Л № 5 ЛР № 4, РР № 4	собеседование по итогам лекции, защита л.р., задачи	22-23	Согласно табл.7.2
6	Математические методы обработки сигналов.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Л № 6 ЛР № 5, РР № 5	собеседование по итогам лекции, защита л.р., задачи	24-26	Согласно табл.7.2
7	Моделирование информационных систем.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Л № 7 ЛР № 6, РР № 6	собеседование по итогам лекции, защита л.р., задачи	27-33	Согласно табл.7.2
8	Анализ работы информационных систем	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Л № 8 ЛР № 7, РР № 7	собеседование по итогам лекции, защита л.р., задачи	34-35	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в по разделу (теме) 1 «Введение. Информационные системы»

1. Роль информационных систем в современной промышленной автоматике.
2. Роль информационных систем в современных мобильных роботах.
3. Структура информационной системы мехатронного устройства.

Вопросы по разделу (теме) 2 «Датчики. Методы измерения физических величин»:

4. Виды датчиков, применяемые в современной промышленной автоматике.
5. Информационные системы в мехатронных модулях.
6. Системы обработки информации, как часть информационной системы мехатронного устройства.
7. Особенности применения резистивных датчиков положения и резистивных датчиков угла поворота.
8. Особенности применения энкодеров. Инкрементальные энкодеры, абсолютные энкодеры.
9. Особенности применения акселерометров. Виды акселерометров.
10. Особенности применения детекторов препятствий.
11. Особенности применения магнитометров.
12. Особенности применения лазерных и ультразвуковых дальномеров.
13. Особенности применения эхолотов.
14. Навигационная система. Работа с глобальными навигационными системами GPS и ГЛОНАСС.

Вопросы по разделу (теме) 3 «Методы обработки сигналов. Спектральный анализ»:

15. Ряды Фурье и их роль в обработке информации.
16. Разложение функций в Ряд Фурье.
17. Преобразование Фурье.

Вопросы по разделу (теме) 4 «Методы обработки сигналов. Очистка сигнала от шума»:

18. Обратное преобразование Фурье.
19. Преобразование Габора.
20. Фильтры. Фильтрация сигналов. Оконный фильтр.
21. Сглаживание.

Вопросы по разделу (теме) 5«Методы обработки изображений»:

22. Системы технического зрения. Структура и компоненты систем технического зрения.
23. Обработка информации в системах технического зрения. Методы подчеркивания контуров на изображении. Распознавание образов.

Вопросы по разделу (теме) 6«Математические методы обработки сигналов»:
24. Математические методы, используемые для решения задачи очистки сигнала от шума.
25. Математические методы, используемые для решения задачи определения ориентации объекта по показаниям гироскопа и акселерометра.
26. Математические методы, используемые для решения задачи определения ориентации объекта с использованием информации от высокоточного инкрементального энкодера и абсолютного энкодера низкой точности.

Вопросы по разделу (теме) 7«Моделирование информационных систем»:
27. Использование программного пакета Mathcad для реализации алгоритмов обработки непрерывных сигналов. Примеры.
28. Использование программного пакета MATLAB для реализации алгоритмов обработки непрерывных сигналов. Примеры.
29. Математическое моделирование работы датчика с учетом квантованности сигнала по уровню.
30. Математическое моделирование работы датчика с учетом дискретности сигнала по времени.
31. Математическое моделирование работы датчика с учетом зоны нечувствительности.
32. Математическое моделирование работы датчика с нелинейной характеристикой.
33. Математическое моделирование работы системы управления поворотного стола, использующего инкрементальный энкодер для получения информации о своей ориентации.

Вопросы по разделу (теме) 8«Анализ работы информационных систем»:
34. Методы анализа спектра периодического сигнала.
35. Методы анализа качества работы информационных систем роботов.

Производственная задача для контроля результатов практической подготовки обучающихся на практическом занятии № 2:

Электродвигатель мощностью 1,5 кВт и частотой вращения 3000 об/мин передает вращение через редуктор поворотному столу робота-манипулятора, вращающемуся с угловой скоростью 5 рад/с. Необходимо обеспечить компактность привода и точность позиционирования. Какой тип редуктора рационально использовать и почему? Разработайте кинематическую схему данного редуктора и информационную структурную блок-схему поворотного стола робота-манипулятора.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета (5 семестр) и экзамена (6 семестр). Зачет и экзамен проводятся в виде компьютерного и бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утверждённый в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Результаты практической подготовки *(умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции)* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов».

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

− положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

− методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
5 семестр				
Практические занятия:				
Методы обработки сигналов сенсоров робототехнических систем	4	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Анализ спектра сигналов сенсоров робототехнических систем	4	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Восстановления зашумленного сигнала	4	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	8	Выполнил, защитил
Лабораторные работы:				
Применение преобразования Фурье для обработки сигнала акселерометра	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Оконное преобразование Фурье; преобразование Габора	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Применение фильтра Гаусса для восстановления зашумленного сигнала	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
СРС	6	Выполнил, количество правильно выполненных заданий и ответов не менее 65%	12	Выполнил, количество правильно выполненных заданий и ответов не менее 80%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Зачет	0		36	
Итого	24		100	
6 семестр				
Практические занятия:				
Очистка изображения от белого шума	3	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	6	Выполнил, защитил
Обработка изображений пороговыми методами	3	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	6	Выполнил, защитил
Подчёркивание контуров на изображении	3	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	6	Выполнил, защитил
Обработка изображения путём наложения масок	3	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторные работы:				
Применение фильтра Гаусса для очистки изображения от белого шума	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Программная обработка изображений пороговыми методами	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Подчёркивание контуров на изображении путём использования градиента и операторов Робертса, Собела и Лапласа	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Обработка изображения путём наложения масок Кирша, Лапласа, Певитта, Робертса, Робинсона	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
СРС	4	Выполнил, количество правильно выполненных заданий и ответов не менее 65%	8	Выполнил, количество правильно выполненных заданий и ответов не менее 80%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 20 заданий, разделённых по уровню сложности на пять уровней (весов).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

– задание в закрытой форме – 1-5 баллов в зависимости от уровня сложности,

– максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Яцун, Сергей Федорович. Информационные устройства и системы в мехатронике : учебное пособие / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : [б.и.], 2013. - 240 с. - Текст : непосредственный.
2. Яцун, Сергей Федорович. Датчики и обработка сигналов в мехатронике : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлениям 221000.62 – «Мехатроника и робототехника» и 220200.62 – «Автоматизация и управление» всех форм обучения] / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 238 с. - Текст : непосредственный.
3. Яцун, Сергей Федорович. Датчики и обработка сигналов в мехатронике : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлениям 221000.62 – «Мехатроника и робототехника» и 220200.62 – «Автоматизация и управление» всех форм обучения] / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 238 с. - Текст : электронный.
4. Жданов, С. А. Информационные системы : учебник / С. А. Жданов, М. Л. Соболева, А. С. Алфимова. – Москва : Прометей, 2015. – 302 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426722 (дата обращения: (03.09.2021). – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Шишов, О. В. Аналого-цифровые каналы микропроцессорных систем управления : учебное пособие / О. В. Шишов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 213 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363927 (дата обращения: 03.09.2021). – ISBN 978-5-4475-5273-2. – DOI 10.23681/363927. – Текст : электронный.
6. Воротников, С. А. Информационные устройства робототехнических систем : учебное пособие / С. А. Воротников. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 384 с. : ил. - (Робототехника). - Текст : непосредственный.
7. Каменев, С. В. Автоматизация контрольно-измерительных операций : учебное пособие / С. В. Каменев, К. В. Марусич. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. – 102 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258825 (дата обращения: 03.09.2021). – Текст : электронный.
8. Дворкович, В. П. Метрологическое обеспечение видеоинформационных систем / В. П. Дворкович, А. В. Дворкович. – Москва : Техносфера, 2015. –

784 с. : ил., табл., схем. – (Мир цифровой обработки). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444851 (дата обращения: 03.09.2021). – Текст : электронный.

9. Богуш, М. В. Проектирование пьезоэлектрических датчиков на основе пространственных электротермоупругих моделей / М. В. Богуш ; под ред. А. Е. Панина. – Москва : Техносфера, 2014. – 324 с. : ил., схем. – (Пьзоэлектрическое приборостроение. Том IX). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273785 (дата обращения: 03.09.2021). – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Применение преобразования Фурье для обработки сигнала акселерометра : методические указания к выполнению практической и самостоятельной работы по дисциплинам «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов направлений 221000.68, 221000.62 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. С. И. Савин. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 14 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 14. - Текст : электронный.
2. Оконное преобразование Фурье; преобразование Габора : методические указания к выполнению практической и самостоятельной работы по дисциплинам «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов направлений 221000.68, 221000.62 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. С. И. Савин. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 12 с. - Библиогр.: с. 12. - Текст : электронный.
3. Применение фильтра Гаусса для восстановления зашумленного сигнала : методические указания к выполнению практической и самостоятельной работы по дисциплинам «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов направлений 221000.68, 221000.62 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. С. И. Савин. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 11 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 10-11. - Текст : электронный.
4. Применение фильтра Гаусса для очистки изображения от белого шума : методические указания к выполнению практической и самостоятельной работы по дисциплинам «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов направлений 221000.68, 221000.62 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. С. И. Савин. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 13 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 13. - Текст : электронный.
5. Программная обработка изображений пороговыми методами : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов специальности 220401 Мехатроника и «Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике» для студентов направления 221000 Мехатроника и робототехника / ЮЗГУ ; сост.: С. И. Савин, Е. Н. Политов. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 16 с. : ил. - Библиогр.: с. 15. - Текст : электронный.
6. Подчёркивание контуров на изображении путём использования градиента и операторов Робертса, Собела и Лапласа : методические указания к

выполнению лабораторной работы по дисциплине «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов специальности 220401 Мехатроника и «Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике» для студентов направления 221000 Мехатроника и робототехника / ЮЗГУ ; сост.: С. И. Савин, Е. Н. Политов. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 22 с. : ил. - Библиогр.: с. 21. - Текст : электронный.

7. Обработка изображения путём наложения масок Кирша, Лапласа, Певитта, Робертса, Робинсона : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов специальности 220401 Мехатроника и «Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике» для студентов направления 221000 Мехатроника и робототехника / Юго-Западный государственный университет, Кафедра теоретической механики и мехатроники ; ЮЗГУ ; сост.: С. И. Савин, Е. Н. Политов. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 16 с. : ил. - Библиогр.: с. 15. - Текст : электронный.
8. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Г. Я. Пановко, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 31 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Иллюстрационные материалы (плакаты, слайды, мультимедийные презентации).
2. Учебные кинофильмы.
3. Модели датчиков и сенсорных систем.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ http://www.lib.swsu.ru/
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/library
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала. Лабораторному или практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования и оценки результатов выполнения практических заданий.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьёзная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа даёт студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а

также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Операционная система Microsoft Windows,
2. Программный продукт Libreoffice,
3. Антивирус Касперского (или ESETNOD),
4. Программный продукт Mathcad (http://mathcad.com.ua), пробная версия,
5. Программный комплекс Matlab (http://matlab.ru/education), пробная версия,
6. «Программа для исследования движения змееподобного робота по горизонтальной шероховатой поверхности» Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2015660374. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ: 29 сентября 2015 г. Автор(ы): Яцун Сергей Фёдорович, Локтионова Оксана Геннадьевна, Ворочаева Людмила Юрьевна, Савин Сергей Игоревич, Яцун Андрей Сергеевич. Заявка №2015617487. Дата поступления: 13 августа 2015 г.
7. «Программа формирования задающих воздействий для экзоскелета в процессе вертикализации» Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2015660878. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ: 12 октября 2015 г. Автор(ы): Яцун Сергей Фёдорович, Савин Сергей Игоревич, Яцун Андрей Сергеевич, Яковлев Илья Александрович. Заявка №2015617524. Дата поступления: 17 августа 2015 г.
8. «Программа для моделирования движения трёхзвенного механизма в вертикальной плоскости» Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2015661280. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ: 22 октября 2015 г. Автор(ы): Яцун Сергей Фёдорович, Савин Сергей Игоревич, Ворочаева Людмила Юрьевна, Яцун Андрей Сергеевич. Заявка №2015617822. Дата поступления: 26 августа 2015 г.
9. «Программа моделирования управляемого подъёма груза шестизвенным экзоскелетом». Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2016612949 Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ: 14 марта 2016 г. Автор(ы): Савин Сергей Игоревич, Яцун Сергей Фёдорович, Яковлев Илья Александрович, Медведев Денис Юрьевич. Заявка №2016610483. Дата поступления: 25 января 2016 г.
10. «Программа оптимизации времени вертикализации экзоскелета» Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2016615898. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ: 2 июня 2016 г. Автор(ы): Савин Сергей Игоревич , Яцун Сергей Фёдорович, Яцун Андрей Сергеевич. Заявка №2016613285. Дата поступления: 6 апреля 2016 г.
11. «Программа моделирования движения экзоскелета в режиме восстановления вертикальной устойчивости после ударного воздействия» Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2016617535. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ: 7 июля 2016 г. Автор(ы): Савин Сергей Игоревич, Яцун Сергей Фёдорович, Яцун Андрей Сергеевич, Молчанов Дмитрий Александрович. Заявка №2016614970. Дата поступления: 17 мая 2016 г.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Мультимедиацентр: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор BenQ MX505 и интерактивной системой с короткофокусным проектором ActivBoard.

Аудитория для проведения занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, аудитория для и самостоятельной работы.

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения научно-исследовательской лаборатории «Современные методы и робототехнические системы для улучшения среды обитания человека»:

Лабораторное оборудование: Стиральная машина SAMSUNG S1021 (инв. №204.2024), Осциллограф-мультиметр Agilent technologies (США) U1602 B (инв. №234.1111), Весы ВЭМ-150 (инв. №234.1190).

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме-ненных	заменен-ных	аннулирован-ных	новых			