

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 15.02.2024

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике»**

#### **Цель преподавания 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. Сформировать знания и навыки, необходимые для дальнейшей его деятельности в качестве исследователя, инженера-конструктора, инженера-робототехника и других видах научно-исследовательской и инженерной деятельности по изучению и освоению новых систем.

#### **Задачи преподавания 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-3 способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий
- ПК-4 способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
- ПК-6 способностью проводить вычислительные эксперименты с

использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

### **Разделы дисциплины**

Предмет и задачи курса. Понятие информационной системы. Эффективность работы информационных систем. Показатели, характеризующие свойства информационных систем. Задачи исследования информационных систем. Виды датчиков, используемых в робототехнике. Способы измерения физических величин, реализуемых в датчиках. Математические модели датчиков. Основные методы обработки сигналов информационных систем в мехатронике и робототехнике. Разложение сигнала в ряд Фурье. Комплексная форма рядов Фурье, преобразование Фурье. Анализ спектра сигнала. Методы фильтрации сигналов информационных систем в мехатронике и робототехнике. Обратное преобразование Фурье. Фильтрация спектра сигнала и последующее восстановление исходного сигнала. Оконный фильтр. Форматы хранения изображений. Бинаризация изображений. Обработка изображений оконными методами. Наложение масок. Поиск контуров на изображении. Использование методов оптимального управления в задаче обработки сигналов. Использование методов математического программирования в обработке сигналов. Использование математических методов для совместной обработки сигналов с двух и более датчиков. Инерциальные датчики. 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. Допущения и замечания используются 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.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан естественно-научного  
факультета

П.А. Ряполов

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике

*(наименование дисциплины)*

направление подготовки (специальность) 15.03.06

*шифр согласно ФГОС*

Мехатроника и робототехника

*и наименование направления подготовки (специальности)*

профиль «Сервисная робототехника».

*наименование профиля, специализации или магистерской программы)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск-2021

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника и на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от 26.03.2018 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники 31.08.2021, протокол № 1

Зав. кафедрой механики, мехатроники  
и робототехники:

 С.Ф. Яцун


Разработчик программы: к.т.н., доцент

 А.В. Мальчиков


Согласовано:

/Директор научной библиотеки

 В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры  «31» 08 2022 г., протокол № 1

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, одобренного Ученым советом университета протокол №    «  »    20   г. на заседании кафедры    «  »    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, одобренного Ученым советом университета протокол №    «  »    20   г. на заседании кафедры    «  »    20   г., протокол №   

Зав. кафедрой

8

# **1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП**

## **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. Сформировать знания и навыки, необходимые для дальнейшей его деятельности в качестве исследователя, инженера-конструктора, инженера-робототехника и 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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны **знать:**

- виды сенсоров, используемых при построении информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;
- основные способы обработки сигналов чувствительных элементов сенсоров, используемых в робототехнических системах;
- способы обработки информации, получаемой от датчиков угла поворота, инкрементальных и абсолютных энкодеров различных видов, датчиков линейного перемещения;
- способы обработки информации, получаемой от датчиков угловой скорости, гироскопических систем, инклинометров, акселерометров, инерциальных измерительных модулей;
- способы обработки информации, получаемой от ультразвуковых и оптических дальномеров, лазерных сканеров, датчиков препятствий;

- способы обработки информации, получаемой от видеокамер, стереосистем;
- основные направления развития в области разработки сенсорных систем роботов;
- основные направления развития в области методов обработки информации, получаемой от сенсорных систем роботов;
- методологию проведения экспериментальных исследований работы информационных систем;
- способы изучения особенностей работы датчиков мобильных роботов и робототехнических комплексов;

**уметь:**

- выбирать сенсоры, подходящие для построения информационной системы мобильного робота или робототехнического комплекса, исходя из поставленных задач;
- производить анализ качества работы сенсорной системы мобильного робота или робототехнического комплекса;
- проектировать программное обеспечение, реализующее обработку сигналов, получаемых от датчиков угла поворота, инкрементальных и абсолютных энкодеров различных видов, датчиков линейного перемещения;
- проектировать программное обеспечение, реализующее обработку сигналов, получаемых от датчиков угловой скорости, гироскопических систем, инклинометров, акселерометров, инерциальных измерительных модулей;
- проектировать программное обеспечение, реализующее обработку сигналов, получаемых от ультразвуковых и оптических дальномеров, лазерных сканеров, датчиков препятствий;
- проектировать программное обеспечение, реализующее обработку сигналов, получаемых от видеокамер, стереосистем;
- производить анализ отечественных и зарубежных научных публикаций по тематике обработки сигналов в информационных системах мобильных роботов и робототехнических комплексов;
- производить анализ отечественных и зарубежных научных публикаций по тематике интеграции сенсорных систем роботов и их систем управления;
- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей сенсоров мехатронных и робототехнических систем;
- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования методов обработки информации сенсорных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;
- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования особенностей работы систем управления мобильных роботов и робототехнических комплексов, с учётом особенностей функционирования их информационных систем;

**владеть:**

- навыками и методами построения информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;

- навыками и методами моделирования работы информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;
- навыками и методами теоретического анализа и разработки алгоритмов обработки сигналов, получаемых от датчиков угла поворота, инкрементальных и абсолютных энкодеров различных видов, датчиков линейного перемещения;
- навыками и методами теоретического анализа и разработки алгоритмов обработки сигналов, получаемых от датчиков угловой скорости, гироскопических систем, инклинометров, акселерометров, инерциальных измерительных модулей;
- навыками и методами теоретического анализа и разработки алгоритмов обработки сигналов, получаемых от ультразвуковых и оптических дальномеров, лазерных сканеров, датчиков препятствий;
- навыками и методами теоретического анализа и разработки алгоритмов обработки сигналов, получаемых от видеокамер, стереосистем;
- навыками систематизации и классификации информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;
- навыками систематизации и классификации чувствительных элементов сенсоров, используемых в робототехнике;
- навыками сравнительного анализа информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;
- навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов;
- навыками проведения анализа научно-технической информации, обобщения опыта в области средств автоматизации и управления.
- навыками работы в специализированной программной среде Mathcad для проведения математических расчётов, используемой при моделировании и анализе информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;
- навыками работы в специализированной программной среде MATLAB для проведения математических расчётов, используемой при моделировании и анализе информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;

У обучающихся формируются следующие компетенции:

ПК-3 - способностью разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий

ПК-4 - способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск,

ПК-6 - способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем

## **2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ОД.18 цикла «Дисциплины (модули)» базовой части учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника. Изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

**3. Объем дисциплины в зачетных 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 (объём) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 36 часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
экзамен	Не предусмотрен
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	Не предусмотрено
расчетно-графическая (контрольная) работа	Не предусмотрено
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	Не предусмотрено



#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного 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
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.
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 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 используются 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 учебной дисциплины и её 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
1	Введение. Информационные системы.	2	-	1	-	КО (2 неделя)	ПК-3
2	Датчики. Методы измерения физических величин.	2	-	2	-	КО (5 неделя)	ПК-3, ПК-4
3	Методы обработки сигналов. Спектральный анализ.	2	1, 2	3	МУ-1,2	КО (7 неделя)	ПК-3

4	Методы обработки сигналов. Очистка сигнала от шума.	2	3, 4	3	МУ-3,4	КО (9 неделя)	ПК-3, ПК-4, ПК-6
5	Методы обработки изображений.	2	5, 6, 7	4	МУ- 5,6,7	КО (10 неделя)	ПК-3, ПК-4
6	Математические методы обработки сигналов.	3	-	5	-	КО, (13 неделя)	ПК-3, ПК-4, ПК-6
7	Моделирование информационных систем.	3	-	6	-	КО, (14 неделя)	ПК-3, ПК-6
8	Анализ работы информационных систем	2	-	7	-	КО (17 неделя)	ПК-3, ПК-4, ПК-6

*Примечание:* КО – контрольный опрос

## 4.2. Лабораторные и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

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

## 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

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

## 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
1.	Введение. Информационные системы.	1 неделя	6
2.	Датчики. Методы измерения физических величин.	2-5 недели	7
3.	Методы обработки сигналов. Спектральный анализ.	6-7 недели	7
4.	Методы обработки сигналов. Очистка сигнала от шума.	8-9 недели	7
5.	Методы обработки изображений.	10 неделя	7
6.	Математические методы обработки сигналов.	11-13 недели	7
7.	Моделирование информационных систем.	14 неделя	6,9
8.	Анализ работы информационных систем	15-18 недели	6
Итого:			53,9

## 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:

*научной 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, возможностью 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;
  - заданий для самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов и докладов;
  - тем курсовых работ и проектов и методические рекомендации по их выполнению;
  - вопросов к экзаменам и зачетам;
  - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*полиграфическим центром (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

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника и Приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и

развития профессиональных навыков студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 22% аудиторных занятий согласно УП.

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

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекции раздела «Введение. Информационные системы»	Мастер-класс экспертов и специалистов	2
2	Лабораторные работы раздела «Датчики. Методы измерения физических величин»	Мастер-класс экспертов и специалистов	5
3	Лабораторные работы раздела «Методы обработки изображений»	Обработка изображений путем наложения масок (виртуальная лабораторная работа)	5
4	Практические занятия раздела «Моделирование информационных систем»	Мастер-класс экспертов и специалистов	2
5	Практические занятия раздела «Анализ работы информационных систем»	Мастер-класс экспертов и специалистов	2
Итого:			16

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий (ПК-3)	Практика по получению профессиональных умений и	Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике	Учебно-исследовательская работа  Применение мехатронных систем

	опыта профессиональной деятельности (Технологическая практика)		Силовые электронные устройства в мехатронике  Научно-исследовательская работа
Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск (ПК-4)	Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры  Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Учебная практика)	Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике	Учебно-исследовательская работа  Основы эргономики и дизайна бытовых мехатронных приборов  Научно-исследовательская работа
Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем (ПК-6)	Компьютерные системы математического моделирования  Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Учебная практика)	Основы мехатроники и робототехники  Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике	учебно-исследовательская работа студентов  Компьютерное управление мехатронными системами  Моделирование мехатронных систем  Научно-исследовательская работа

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

		Критерии и шкала оценивания компетенций
--	--	---

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-3 основной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><b>знать:</b> - виды сенсоров, используемых при построении информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p> <p><b>уметь:</b> - выбирать сенсоры, подходящие для построения информационной системы мобильного робота или робототехнического комплекса, исходя из поставленных задач;</p> <p><b>владеть:</b> - навыками и методами построения информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p>	<p><b>знать:</b> - виды сенсоров, используемых при построении информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p> <p>- способы обработки информации, получаемой от датчиков угла поворота, инкрементальных и абсолютных энкодеров различных видов, датчиков линейного перемещения;</p> <p>- способы обработки информации, получаемой от датчиков угловой скорости, гироскопических систем, инклинометров, акселерометров, инерциальных измерительных модулей;</p> <p><b>уметь:</b> - выбирать сенсоры, подходящие для построения информационной системы мобильного робота или робототехнического комплекса, исходя из поставленных задач;</p>	<p><b>знать:</b> - виды сенсоров, используемых при построении информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p> <p>- способы обработки информации, получаемой от датчиков угла поворота, инкрементальных и абсолютных энкодеров различных видов, датчиков линейного перемещения;</p> <p>- способы обработки информации, получаемой от датчиков угловой скорости, гироскопических систем, инклинометров, акселерометров, инерциальных измерительных модулей;</p> <p>- способы обработки информации, получаемой от ультразвуковых и оптических дальномеров, лазерных сканеров, датчиков препятствий;</p> <p>- способы обработки информации, получаемой от</p>



			<p>- проектировать программное обеспечение, реализующее обработку сигналов, получаемых от датчиков угла поворота, инкрементальных и абсолютных энкодеров различных видов, датчиков линейного перемещения;</p> <p>- проектировать программное обеспечение, реализующее обработку сигналов, получаемых от датчиков угловой скорости, гироскопических систем, инклинометров, акселерометров, инерциальных измерительных модулей;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками и методами построения информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p> <p>- навыками и методами теоретического анализа и разработки алгоритмов обработки сигналов, получаемых от датчиков угла поворота, инкрементальных и абсолютных энкодеров различных видов, датчиков линейного перемещения;</p>	<p>видеокамер, стереосистем;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- выбирать сенсоры, подходящие для построения информационной системы мобильного робота или робототехнического комплекса, исходя из поставленных задач;</p> <p>- проектировать программное обеспечение, реализующее обработку сигналов, получаемых от датчиков угла поворота, инкрементальных и абсолютных энкодеров различных видов, датчиков линейного перемещения;</p> <p>- проектировать программное обеспечение, реализующее обработку сигналов, получаемых от датчиков угловой скорости, гироскопических систем, инклинометров, акселерометров, инерциальных измерительных модулей;</p> <p>- проектировать программное обеспечение, реализующее обработку сигналов, получаемых от ультразвуковых и оптических дальномеров, лазерных</p>
--	--	--	--	---

			<p>- навыками и методами теоретического анализа и разработки алгоритмов обработки сигналов, получаемых от датчиков угловой скорости, гироскопических систем, инклинометров, акселерометров, инерциальных измерительных модулей;</p>	<p>сканеров, датчиков препятствий;</p> <p>- проектировать программное обеспечение, реализующее обработку сигналов, получаемых от видеокамер, стереосистем;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками и методами построения информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p> <p>- навыками и методами теоретического анализа и разработки алгоритмов обработки сигналов, получаемых от датчиков угла поворота, инкрементальных и абсолютных энкодеров различных видов, датчиков линейного перемещения;</p> <p>- навыками и методами теоретического анализа и разработки алгоритмов обработки сигналов, получаемых от датчиков угловой скорости, гироскопических систем, инклинометров, акселерометров, инерциальных измерительных модулей;</p>
--	--	--	---	---

				<p>- навыками и методами теоретического анализа и разработки алгоритмов обработки сигналов, получаемых от ультразвуковых и оптических дальномеров, лазерных сканеров, датчиков препятствий;</p> <p>- навыками и методами теоретического анализа и разработки алгоритмов обработки сигналов, получаемых от видеокамер, стереосистем;</p>
ПК-4 основной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><b>знать:</b> - основные способы обработки сигналов чувствительных элементов сенсоров, используемых в робототехнических системах;</p> <p><b>уметь:</b> - производить анализ качества работы сенсорной системы мобильного робота или робототехнического комплекса;</p> <p><b>владеть:</b> - навыками систематизации и классификации информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p>	<p><b>знать:</b> - основные способы обработки сигналов чувствительных элементов сенсоров, используемых в робототехнических системах;</p> <p>- основные направления развития в области разработки сенсорных систем роботов;</p> <p><b>уметь:</b> - производить анализ качества работы сенсорной системы мобильного робота или робототехнического комплекса;</p> <p>- производить анализ отечественных и зарубежных научных публикаций по тематике</p>	<p><b>знать:</b> - основные способы обработки сигналов чувствительных элементов сенсоров, используемых в робототехнических системах;</p> <p>- основные направления развития в области разработки сенсорных систем роботов;</p> <p>- навыками сравнительного анализа информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p> <p><b>уметь:</b> - производить анализ качества работы сенсорной системы мобильного</p>

			<p>обработки сигналов в информационных системах мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками систематизации и классификации информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</li> <li>- навыками систематизации и классификации чувствительных элементов сенсоров, используемых в робототехнике;</li> </ul>	<p>робота или робототехнического комплекса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-производить анализ отечественных и зарубежных научных публикаций по тематике обработки сигналов в информационных системах мобильных роботов и робототехнических комплексов;</li> <li>-производить анализ отечественных и зарубежных научных публикаций по тематике интеграции сенсорных систем роботов и их систем управления;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками систематизации и классификации информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</li> <li>- навыками систематизации и классификации чувствительных элементов сенсоров, используемых в робототехнике;</li> <li>- навыками проведения анализа научно-технической информации, обобщения опыта в</li> </ul>
--	--	--	--	--

				области средств автоматизации и управления.
ПК-6 основной	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления развития в области методов обработки информации, получаемой от сенсорных систем роботов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей сенсоров мехатронных и робототехнических систем;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами моделирования работы информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</li> </ul>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления развития в области методов обработки информации, получаемой от сенсорных систем роботов;</li> <li>- методологию проведения экспериментальных исследований работы информационных систем;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей сенсоров мехатронных и робототехнических систем;</li> <li>- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования методов обработки информации сенсорных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления развития в области методов обработки информации, получаемой от сенсорных систем роботов;</li> <li>- методологию проведения экспериментальных исследований работы информационных систем;</li> <li>- способы изучения особенностей работы датчиков мобильных роботов и робототехнических комплексов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей сенсоров мехатронных и робототехнических систем;</li> <li>- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования методов обработки информации сен-</li> </ul>

			<p>- навыками и методами моделирования работы информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p> <p>- навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов;</p>	<p>сорных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p> <p>- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования особенностей работы систем управления мобильных роботов и робототехнических комплексов, с учётом особенностей функционирования их информационных систем;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>- навыками и методами моделирования работы информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p> <p>- навыками проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов;</p> <p>- навыками работы в специализированной программной среде Mathcad для проведения математических расчётов, используемой при моделировании и анализе</p>
--	--	--	---	--

				<p>информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p> <p>- навыками работы в специализированной программной среде MATLAB для проведения математических расчётов, используемой при моделировании и анализе информационных систем мобильных роботов и робототехнических комплексов;</p>
--	--	--	--	--

**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 образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Информационные системы.	ПК-3	Л № 1, ПЗ № 1	собеседование по итогам лекции	вопросы 1-3	В соответствии с п. 7.1

1	2	3	4	5	6	7
2	Датчики. Методы измерения физических величин.	ПК-3, ПК-4	Л № 2	собеседование по итогам лекции, защита л.р. задачи	вопросы 4-14  МУ №1,2	
3	Методы обработки сигналов. Спектральный анализ.	ПК-3	Л № 3, ЛР №1, ЛР №2	собеседование по итогам лекции, защита л.р.	вопросы 15-17	
4	Методы обработки сигналов. Очистка сигнала от шума.	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Л № 4, ЛР №3, ЛР №4 ПЗ № 2	собеседование по итогам лекции, защита л.р.	вопросы 18-21  МУ №3,4	
5	Методы обработки изображений.	ПК-3, ПК-4	Л № 5, ЛР №5, ЛР №6, ЛР №7	собеседование по итогам лекции, защита л.р.	вопросы 22-23  МУ №5,6,7	
6	Математические методы обработки сигналов.	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Л № 6	собеседование по итогам лекции	вопросы 24-26	
7	Моделирование информационных систем.	ПК-3, ПК-6	Л №7 ПЗ № 3	собеседование по итогам лекции	вопросы 27-33	В соответствии с п. 7.1
6	Анализ работы информационных систем	ПК-3, ПК-4, ПК-6	Л №8		вопросы 34-35	

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля



Вопросы 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

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный 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.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:  
 : - закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов), - открытой (необходимо вписать правильный ответ),  
 - на установление правильной последовательности,  
 - на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью 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.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

#### **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 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля 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
Лабораторная работа № 1 (Применение преобразования Фурье для обработки сигнала акселерометра)	3	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 2 (Оконное преобразование Фурье; преобразование Габора)	3	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 3 (Применение фильтра Гаусса для восстановления зашумленного сигнала)	3	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	6	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 4 (Применение фильтра Гаусса для очистки изображения от белого шума)	3	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	6	Выполнил, защитил

1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 5 (Программная обработка изображений пороговыми методами)	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 6 (Подчеркивание контуров на изображении путём использования градиента и операторов Робертса, Собела и Лапласа)	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Лабораторная работа № 7 (Обработка изображения путём наложения масок Кирша, Лапласа, Певитта, Робертса, Робинсона)	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
СРС	6		12	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет			36	
Итого	24		100	

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

### 8.1 Основная учебная литература

1. Яцун С. Ф. Информационные устройства и системы в мехатронике [Текст]: учебное пособие / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен. - Курск: [б. и.], 2013. – 240 с.
2. Яцун С. Ф. Датчики и обработка сигналов в мехатронике [Текст]: учебное пособие / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен. - Курск: ЮЗГУ, 2014. – 238 с.
3. Яцун С. Ф. Датчики и обработка сигналов в мехатронике [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен. - Курск: ЮЗГУ, 2014. – 238 с.
4. Жданов С. А. Информационные системы [Электронный ресурс]: учебник / С. А. Жданов, М. С. Соболева, А. С. Алфимова. - М.: Прометей, 2015. – 302 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

### 8.2 Дополнительная учебная литература

5. Шишов О. В. Аналого-цифровые каналы микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М., Берлин: Директ-Медиа, 2015 – 211 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
6. Воротников С. А. Информационные устройства робототехнических систем [Текст]: учебное пособие / С. А. Воротников. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 384 с.

7. Каменев С. В. Автоматизация контрольно-измерительных операций [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014 – 102 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
8. Дворкович В. П. Метрологическое обеспечение видеоинформационных систем [Электронный ресурс]. - М.: Техносфера, 2015 – 784 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
9. Алешечкин А. М. Определение угловой ориентации объектов по сигналам спутниковых радионавигационных систем [Электронный ресурс]: монография. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014 – 176 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
10. Математические модели и методы обработки измерительных сигналов емкостных преобразователей на постоянном токе [Электронный ресурс]: монография / М. Мастепаненко [и др.]. - Ставрополь: Агрус, 2015 – 232 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
11. Древс Ю. Г. Технические и программные средства систем реального времени [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016 – 337 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
12. Патюков В. Г. Основы частотно-временных измерений [Электронный ресурс]: монография. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014 – 166 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
13. Богуш М. В. Проектирование пьезоэлектрических датчиков на основе пространственных электротермоупругих моделей [Электронный ресурс]. - М.: Техносфера, 2014 – 324 с. Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
14. Калининченко А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : Проектирование и разработка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие. - М.: Инфра-Инженерия, 2016, 564 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Применение преобразования Фурье для обработки сигнала акселерометра [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической и самостоятельной работы по дисциплинам «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов направлений 221000.68, 221000.62 / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост. С. И. Савин. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 14 с.
2. Оконное преобразование Фурье; преобразование Габора [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической и самостоятельной работы по дисциплинам «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов направлений 221000.68, 221000.62 / Юго-Запад. гос. ун-т; сост. С. И. Савин. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 12 с.
3. Применение фильтра Гаусса для восстановления зашумленного сигнала [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической и самостоятельной работы по дисциплинам «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов направлений 221000.68, 221000.62 / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост. С. И. Савин. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 11 с.

4. Применение фильтра Гаусса для очистки изображения от белого шума [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению практической и самостоятельной работы по дисциплинам «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов направлений 221000.68, 221000.62 / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост. С. И. Савин. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 13 с.
5. Программная обработка изображений пороговыми методами [Электронный ресурс]: 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.
6. Подчёркивание контуров на изображении путём использования градиента и операторов Робертса, Собела и Лапласа [Электронный ресурс]: 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. - 22 с.
7. Обработка изображения путём наложения масок Кирша, Лапласа, Певитта, Робертса, Робинсона [Электронный ресурс]: 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.

#### **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**

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

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины необходимо начинать с изучения теоретических положений и принципов, воспользовавшись учебником, учебным пособием, либо конспектом лекций. В рабочей программе представлены список литературы, методических пособий и указаний, которые необходимо использовать при выполнении задания расчетной работы. Конспект лекций студенты ведут на занятиях.

Занятия по решению задач (практические занятия) включают в себя:

- а) теоретическую подготовку студентов к занятию, в ходе которой студент обязан осмыслить теоретический материал, выносимый на занятие, и заучить основные законы и формулы;
- б) решение задач на самом практическом занятии;
- в) выполнение домашнего задания (самостоятельное решение задач, которые предлагаются преподавателем к следующему практическому занятию).

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

1. Программный продукт Mathcad (<http://mathcad.com.ua>), пробная версия,
2. Программный комплекс Matlab (<http://matlab.ru/education>), пробная версия,
3. «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.
4. «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.
5. «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.
6. «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.

7. «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.

8. «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**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью и оборудованием: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, мультимедиа центр: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор BenQ MX505 и интерактивной система с короткофокусным проектором ActivBoard.

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



**13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			