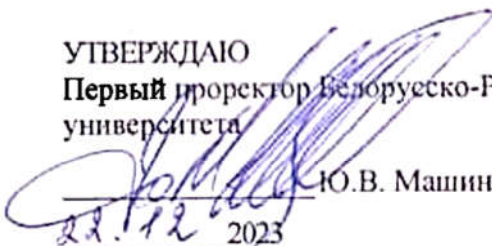


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор Белорусско-Российского  
университета



Ю.В. Машин

22.12.2023

Регистрационный № УД-150306/Б.П.027/р

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УСТРОЙСТВА В МЕХАТРОНИКЕ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3, 4
Семестр	6, 7
Лекции, часы	48
Практические занятия, часы	30
Лабораторные работы, часы	30
Курсовая работа, семестр	7
Зачёт, семестр	7
Экзамен, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	108
Самостоятельная работа, часы	180
Всего часов / зачетных единиц	288/8

Кафедра-разработчик программы: Электропривод и АПУ

Составитель: Чёрная Л. Г., канд. техн. наук, доцент

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» № 1046 от 17.08.2020, учебным планом рег. № 15.03.06-2.1 от 28.04.2023

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Электропривод и АПУ»


02.10.2023 г., протокол № 2

Зав. кафедрой  А. С. Коваль

Одобрена и рекомендована Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

20.12.2023 г., протокол № 3.

Зам. председателя  
Научно-методического совета

 С. А. Сухоцкий

Рецензент: Александр Васильевич Яровой, директор УЧПП «Инвестпрограмма»

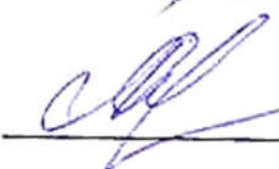
Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Технология машиностроения»  В. М. Шеменков

Ведущий библиотекарь

 Р. Н. Киселев

Начальник учебно-методического  
отдела

 О.Е. Печковская

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Изучение дисциплины «Информационные технологии и устройства в мехатронике» имеет целью ознакомить студентов с теорией, основными параметрами, системой обозначений и способами использования основных аналоговых, цифровых и микропроцессорных информационно-измерительных систем и устройств в мехатронике.

Дисциплина имеет перспективу развития вследствие значительного увеличения как количества, так и разновидностей информационных устройств.

В результате изучения дисциплины выпускники должны получить такую совокупность знаний и умений, которые необходимы им для успешного усвоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин последующей вузовской подготовки, а также для успешного решения задач, связанных с выбором информационных устройств и систем и умением правильно их эксплуатировать.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### **знать:**

- основы внутренней структуры, основные параметры и характеристики, датчиков и информационно-измерительных устройств;
- систему обозначений и области применения, методы расчета режимов и выбора информационно-измерительных устройств, особенности их с точки зрения применения в мехатронике;
- программно-технические средства для обработки, анализа и обобщения научно-технической информации о мехатронной и робототехнической продукции;
- методы решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем;
- области знаний РМВОК (Project Management Body of Knowledge);
- основные законы и принципы, лежащие в основе работы информационных устройств;
- структуру и принцип действия ИУ;
- законы теории информации, квантования, кодирования, фильтрации и передачи информации;
- алгоритмы формирования, предварительной обработки, сегментации, описания и анализа изображений;
- основы метрологии информационных устройств;
- элементарную базу и уметь выбрать типовые элементы для конкретных информационных устройств;

### **уметь:**

- производить выбор информационно-измерительных устройств исходя из поставленных целей и задач;
- производить расчет показателей режимов работы;
- использовать программно-технические средства для построения мехатронных и робототехнических систем;

- использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции;
- выбирать типовые элементы для конкретных информационных устройств;
- рассчитывать и проектировать информационные устройства;
- применять информационные устройства для решения конкретных задач мехатроники;

**владеть:**

- знаниями об основных параметрах информационно-измерительных систем и устройств мехатроники;
- методами в системе обозначений и способах использования основных аналоговых, цифровых и микропроцессорных информационно-измерительных систем и устройств мехатроники;
- опытом применения программно-технических средств для построения мехатронных и робототехнических систем;
- опытом разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции;
- опытом оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений;
- опытом самостоятельной работы по выполнению исследовательских проектов.

### 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Информационные технологии и устройства в мехатронике» относится к Блоку 1 "Дисциплины (модули)" (обязательная часть).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- Информатика,
- Основы мехатроники и робототехники,
- Теория автоматического управления,
- Прикладная механика роботов.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем,
- Роботизированное производство.

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лекционных, лабораторных и практических занятиях будут применены при прохождении производственной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

### 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1.	Тема 1. Введение. Основные определения информационных устройств	Средство измерений. Измерительный прибор. Измерительный преобразователь. Первичный измерительный преобразователь. Регистрирующее устройство средства измерений. Измерительный сигнал	ОПК-1
2.	Тема 2. Место и роль информационных систем в мехатронике.	Мехатронные измерительные системы в различных сферах производственной деятельности. Обобщённая модель измерительной системы. Состав измерительной системы	ОПК-1
3.	Тема 3. Основные технические характеристики измерительных устройств	Уравнения преобразования или градуировочные характеристики измерительных устройств	ОПК-1 ОПК-2
4.	Тема 4. Измерительные сигналы	Измерительные сигналы, виды, типы модели сигналов. Классификация детерминированных сигналов	ОПК-1 ОПК-2
5.	Тема 5. Методы измерения сигналов	Методы измерения сигналов, обработка результатов измерений	ОПК-1 ОПК-2
6.	Тема 6. Дискретизация сигнала	Квантование сигнала. Дискретизация и восстановление сигнала. Представление сигнала посредством выборок. Теорема	ОПК-1 ОПК-2

		В. А. Котельникова. Дискретизация сигнала, при условии его восстановления методом интерполяции.	
7.	Тема 7. Преобразование измерительных сигналов	Преобразование измерительных сигналов. Фильтрация сигналов. Модуляция и детектирование	ОПК-1 ОПК-2
8.	Тема 8. Метрологические характеристики информационных систем	Общие сведения о метрологическом обеспечении информационных систем. Метрологические характеристики информационных систем. Погрешности информационных систем	ОПК-1 ОПК-2
9.	Тема 9. Метрологическое обеспечение информационных систем.	Метрологическое обеспечение информационных систем. Виды измерений и погрешностей. Основы теории ошибок.	ОПК-1 ОПК-2
10.	Тема 10. Метрологическое обеспечение информационных устройств	Доверительный интервал и доверительная вероятность	ОПК-1 ОПК-2
11.	Тема 11. Метрологическое обеспечение информационных систем.	Определение числа измерений. Суммарная погрешность. Случайные погрешности и их распределение. Систематические погрешности и методы их компенсации	ОПК-1 ОПК-2
12.	Тема 12. Обеспечение надёжности приборов и систем	Обеспечение надёжности приборов и систем. Определение показателей надёжности	ОПК-1 ОПК-2
13.	Тема 13. Обеспечение надёжности приборов и систем в мехатронике	Надёжность приборов и систем в мехатронике. Расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков	ОПК-1 ОПК-2
14.	Тема 14. Информационно-управляющие системы мехатроники, физические каналы связи	Структурные схемы информационно-управляющих систем (системы централизованного управления, распределенная система)	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-14
15.	Тема 15. Информационные системы мехатроники, методы доступа к информационной среде	Классификация информационных систем, используемых в мехатронике. Подсистемы информационных систем в мехатронике	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-14
16.	Тема 16. Системы технического зрения	Назначение системы технического зрения. Принцип действия. Структура типичной системы технического зрения. Восприятие изображения. Предварительная обработка. Обучение. Распознавание. Принятие решений. Области применения СТЗ. Модель изображения. Проблемы цветного и трехмерного зрения. Датчики систем технического зрения. Кремникон, видеокон, диссектор.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-14

17.	Тема 17. Локационные системы оцувствления	<p>Классификация и примеры локационных систем. Назначение локационных датчиков. Принцип действия. Обобщенная структура. Область применения. Классификация.</p> <p>Оптические локационные системы. Лазерные дальномеры. Устройство лазера. Технические характеристики. Область применения.</p> <p>Лазерные скоростемеры, метод определения скорости и направления движения. скоростемера.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-14</p>
18.	Тема 18. Методы построения мехатронных измерительных модулей и систем	<p>Основы конструирования мехатронных систем. Метод исключения промежуточных преобразователей и интерфейсов. Метод объединения элементов мехатронного модуля. Метод переноса функциональной нагрузки на интеллектуальные устройства</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-14</p>
19.	Тема 19. Информационные устройства, применяемые в мехатронике	<p>Контактные и бесконтактные виды датчиков; измерение механических величин; видеодатчики, локационные, тактильные датчики.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-14</p>
20.	Тема 20. Датчики систем сбора информации.	<p>Типы датчиков физических величин. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики технологических параметров. Согласование сигналов. Методы подключения сигналов. Типы измерительных схем.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-14</p>
21.	Тема 21. Методы и средства измерения геометрических величин	<p>Общие сведения о приборах для измерения длин и углов. Измерительные головки часового типа, растровые и индуктивные датчики. Потенциометрические и ёмкостные преобразователи</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-14</p>
22.	Тема 22. Методы и средства измерения силы и давления	<p>Методы и средства измерения силы и массы. Особенности расчёта и конструирования динамометров. Схемы включения тензодатчиков, измерительные усилители и их особенности. Манометрические преобразователи. Пьезо датчики и пьезо плёнки. Акселерометры. Сенсоры присутствия и движения объектов. Микроволновые, емкостные, электростатические оптоэлектронные датчики.</p>	<p>ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-14</p>

23.	Тема 23. Организация системы обработки информации	Состав и функциональная схема системы; микропроцессорная обработка данных в информационных системах; алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-14
24.	Тема 24. Организация взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления.	Структурированные кабельные системы. Классификация и структура СКС. Приборы диагностики кабельных систем. Шины приборов. Линии передачи сигнала. Подавление помех в измерительных устройствах. Волоконно-оптические линии. Модемная связь.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-6 ОПК-14

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

### Шестой семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 1. Введение. Основные определения информационных устройств	2	ЛР № 1 Исследование погрешностей измерительного прибора	2	ПЗ №1 Определение доверительного интервала и доверительной вероятности измерений	2	2	ЗЛР	5
2	Тема 2. Место и роль информационных систем в мехатронике.	2					3		
3	Тема 3. Основные технические характеристики измерительных устройств	2	ЛР № 1 Исследование погрешностей измерительного прибора	2	ПЗ №1 Определение доверительного интервала и доверительной вероятности измерений	2	3	ЗЛР	5
4	Тема 4. Измерительные сигналы.	2					2		
5	Тема 5. Методы измерения сигналов	2	ЛР № 2 Исследование спектров периодических сигналов	2	ПЗ №2 Определение необходимого числа измерений для получения	2	3	ЗЛР	5



					требуемой точности				
6	Тема 6 Дискретизация сигнала	2					2		
7	Тема 7. Преобразование измерительных сигналов	2	ЛР № 2 Исследование спектров периодических сигналов	2	ПЗ № 2 Определение необходимого числа измерений для получения требуемой точности	2	2	ЗЛР КР	5 10
8	Тема 8. Метрологические характеристики информационных систем	2					3	ПКУ	30
Модуль 2									
9	Тема 9 Метрологическое обеспечение информационных систем.	2	ЛР № 3 Исследование цифровых схем электроники	2	ПЗ № 3 Определение частоты опроса датчиков	2	3	ЗЛР	5
10	Тема 10. Метрологическое обеспечение информационных устройств	2					2		
11	Тема 11. Метрологическое обеспечение информационных систем.	2	ЛР № 3 Исследование цифровых схем электроники	2	ПЗ № 3 Определение частоты опроса датчиков	2	3	ЗЛР	5
12	Тема 12. Обеспечение надёжности приборов и систем	2					2		
13	Тема 13. Обеспечение надёжности приборов и систем в мехатронике	2	ЛР № 4 Исследование импедансов электронных элементов	2	ПЗ № 4 Расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков	2	3	ЗЛР	5
14	Тема 14. Информационно-управляющие системы мехатроники, физические каналы связи	2					3		
15	Тема 15. Информационные системы мехатроники, методы доступа к информационной среде	2	ЛР № 4 Исследование импедансов электронных элементов	2	ПЗ № 4 Расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков	2	4	ЗЛР КР	5 10

16	Тема 16. Системы технического зрения	2				2		
17	Тема 17. Локационные системы оцувствления	2					ПКУ	30
18-20						36	ПА (экзамен)	40
	Итого	34		16		16	78	100

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

### Седьмой семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 18. Методы построения мехатронных измерительных модулей и систем	2	ЛР № 5 Исследование датчиков температуры	2	ПЗ № 5. Расчет действительных значений измеряемых величин в физических единицах измерения по кодам АЦП	2	8	ЗЛР	5
2									
3	Тема 19. Информационные устройства, применяемые в мехатронике	2	ЛР № 5 Исследование датчиков температуры	2	ПЗ № 5 Расчет действительных значений измеряемых величин в физических единицах измерения по кодам АЦП	2	8	ЗЛР	5
4									
5	Тема 20. Датчики систем сбора информации.	2	ЛР № 6 Исследование резистивных датчиков положения	2	ПЗ № 6 Экспериментальное определение значений функции преобразования измерительного канала информационно-измерительной системы (по протоколу измерений)	2	8	ЗЛР КР	5 10
6									

7	Тема 21. Методы и средства измерения геометрических величин	2	ЛР № 7 Исследование датчиков вибрации	2	ПЗ № 7 Преобразование экспериментальных данных в аналитическую функцию	2	8	ЗЛР	5
8								ПКУ	30
Модуль 2									
9	Тема 22. Методы и средства измерения силы и давления.	2	ЛР № 7 Исследование датчиков детонации	2	ПЗ № 7 Преобразование экспериментальных данных в аналитическую функцию	2	8	ЗЛР КР	5 10
10									
11	Тема 23. Организация системы обработки информации	2	ЛР № 8 Исследование датчиков скорости	2	ПЗ № 8 Определение информационной пропускной способности канала измерения	2	8	ЗЛР	5
12									
13	Тема 24. Организация взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления	2	ЛР № 8 Исследование датчиков скорости	2	ПЗ № 8 Определение информационной пропускной способности канала измерения	2	8	КР	10
14									
15							10	ПКУ ПА (зачет)	30 40
1-15	Выполнение курсовой работы						36		
	Итого	14		14		14	102		100

Принятые обозначения:

*Текущий контроль* –

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторных работ;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

## Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 2.3 Требования к курсовой работе

В седьмом семестре студенты специальности 15.03.06 выполняют курсовую работу на тему: «Разработка информационно-измерительной системы для управления мехатронным модулем». Целью курсовой работы является закрепление на практике знаний, полученных при изучении дисциплины. Каждому студенту выдается индивидуальное задание на курсовую работу.

Объем пояснительной записки – 30-35 страниц формата А4. Графическая часть – два листа формата А1. Рекомендуется пояснительную записку и графическую часть работы выполнять автоматизированным способом, используя изученные программные продукты.

На выполнение курсовой работы отводится 36 часов.

Разбивка этапов курсовой работы, определение количества минимальных и максимальных баллов за каждый из них производится преподавателем.

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Применение информационных устройств в мехатронике	3	5
2	Проведение патентного поиска	3	5
3	Принципы построения информационно-измерительных систем мехатронных модулей	3	5
4	Разработка схемы структурной информационно-измерительной системы мехатронного модуля	2	4
5	Разработка схемы алгоритмы информационно-измерительной системы мехатронного модуля	2	4
6	Разработка схемы функциональной информационно-измерительной системы мехатронного модуля	3	5
7	Датчики, применяемые для сбора информации в мехатронных устройствах	3	5
8	Определение информационной пропускной способности канала измерения	2	4
<b>Графическая часть курсовой работы</b>			
7	Сборочный чертеж мехатронного модуля с перечнем составных частей и электрооборудования	5	7
8	Схема структурная информационно-измерительной системы мехатронного модуля	4	6
9	Схема функциональная информационно-измерительной системы мехатронного модуля, спецификация средств автоматизации	4	6
10	Схема алгоритма информационно-измерительной системы мехатронного модуля.	2	4
	<b>Итого за выполнение курсовой работы</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
	<b>Защита курсовой работы</b>	<b>15</b>	<b>40</b>

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму баллов за выполнение и

защиту курсовой работы и выставляется в соответствии с приведенной шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями кафедры.

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины «Информационные технологии и устройства в мехатронике» используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1.	Мультимедиа	Темы 1–24			48
2.	С использованием ПК		Л. р. №№ 1–5	П.З. №№ 1–8	50
3.	С использованием специализированного универсального стенда НТЦ-75 (разработан НТП «Центр», г. Могилев)		Л. р. №№ 6–8		10
	ИТОГО	48	30	30	108

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Вопросы к экзамену	1
3	Экзаменационные билеты	2
4	Перечень тем курсовых работ	1
5	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ	2
6	Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях	2
7	Тестовые задания	1

## 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности			
<i>ИОПК-1.8. Применяет знания о физических основах получения и преобразования сигналов измерительной информации в измерительных каналах современных информационно-измерительных систем</i>			
1	Пороговый уровень	Ориентируется в измерительных сигналах.	Знает измерительные сигналы, виды, типы модели сигналов. Классификация детерминированных сигналов
2	Продвинутый уровень	Умеет классифицировать и знает методы измерения сигналов	Знает виды измерительных сигналов. Умеет обрабатывать результаты измерений
3	Высокий уровень	Знает преобразование измерительных сигналов	Знание преобразования измерительных сигналов и фильтрацию сигналов.
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности			
<i>ИОПК-2.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов</i>			
1	Пороговый уровень	Знает «Информационные устройства».	Знает измерительные приборы и преобразователи, первичный измерительный преобразователь, регистрирующее устройство средства измерений
2	Продвинутый уровень	Знает и умеет классифицировать информационные системы в мехатронике.	Знание мехатронных измерительных систем в различных сферах производственной деятельности.
3	Высокий уровень	Знает основные технические характеристики измерительных устройств	Знает уравнения преобразования
Компетенция ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий			
<i>ИОПК-6.2. Умеет применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации</i>			
1	Пороговый уровень	Знает классификацию информационных и коммуникационных технологий	Понимает назначение информационных технологий

2	Продвинутый уровень	Умеет применять информационные технологии для сбора информации.	Знает локационные датчики. Принцип их действия. Область применения. Имеет понятие об оптических локационных системах.
3	Высокий уровень	Знает о надёжности приборов и систем в мехатронике	Знает расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков
<i>ИОПК-6.3. Владеет навыками использования информационных и коммуникационных технологий для создания и обработки информации в среде профессиональных информационных продуктов</i>			
1	Пороговый уровень	Имеет понятие о метрологических характеристиках информационных систем.	Знает метрологические характеристики информационных систем.
2	Продвинутый уровень	Разбирается в метрологическом обеспечении информационных систем и устройств.	Знает виды измерений и погрешностей. Имеет понятие о доверительном интервале и доверительной вероятности.
3	Высокий уровень	Знание надёжности приборов и систем в мехатронике	Знает расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков
<i>ИОПК-6.4. Быть способным осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по вопросам развития новых технологий, оборудования и технологической оснастки сварочных процессов</i>			
1	Пороговый уровень	Знает классификацию информационных систем, используемых в мехатронике.	Понимает назначение системы технического зрения.
2	Продвинутый уровень	Знает классификацию локационных систем	Знает локационные датчики. Принцип их действия. Область применения. Имеет понятие об оптических локационных системах.
3	Высокий уровень	Знает датчики систем сбора информации. Знает организацию системы обработки информации	Знает типы датчиков физических величин. Датчики положения. Датчики скорости.
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения			
<i>ИОПК-14.2. Знает основные принципы тестирования компьютерных программ с целью их практического применения</i>			
1	Пороговый уровень	Разбирается в составлении алгоритмов информационно-измерительных систем.	Знает основы разработки программного обеспечения информационно-измерительных программ по разработанным алгоритмам
2	Продвинутый уровень	Знает основы программного обеспечения информационно-измерительных программ	Знает основные принципы тестирования компьютерных программ для сбора информации

3	Высокий уровень	Разбирается в основах тестирования компьютерных программ для сбора информации	Знает основные принципы тестирования компьютерных с целью их практического применения
---	-----------------	-------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	
<i>ИОПК-1.8. Применяет знания о физических основах получения и преобразования сигналов измерительной информации в измерительных каналах современных информационно-измерительных систем</i>	
Знает измерительные сигналы, виды, типы модели сигналов. Классификация детерминированных сигналов	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знает виды измерительных сигналов. Умеет обрабатывать результаты измерений	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знание преобразования измерительных сигналов и фильтрацию сигналов.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	
<i>ИОПК-2.2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.</i>	
Знает измерительные приборы и преобразователи, первичный измерительный преобразователь, регистрирующее устройство средства измерений	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знание мехатронных измерительные систем в различных сферах производственной деятельности.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знает уравнения преобразования	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8.



	Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	
<i>ИОПК-6.2. Умеет применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации.</i>	
Понимает назначение информационных технологий	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знает локационные датчики. Принцип их действия. Область применения. Имеет понятие об оптических локационных системах.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знает расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
<i>ИОПК-6.3. Владеет навыками использования информационных и коммуникационных технологий для создания и обработки информации в среде профессиональных информационных продуктов.</i>	
Знает метрологические характеристики информационных систем.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знает виды измерений и погрешностей. Имеет понятие о доверительном интервале и доверительной вероятности.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знает расчёт вероятности безотказной работы приборов и датчиков	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
<i>ИОПК-6.4. Быть способным осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по вопросам развития новых технологий, оборудования и технологической оснастки сварочных процессов</i>	
Понимает назначение системы технического зрения.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8.

	Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знает локационные датчики. Принцип их действия. Область применения. Имеет понятие об оптических локационных системах.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знает типы датчиков физических величин. Датчики положения. Датчики скорости.	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
<i>ИОПК-14.2. Знает основные принципы тестирования компьютерных программ с целью их практического применения</i>	
Знает основы разработки программного обеспечения информационно-измерительных программ по разработанным алгоритмам	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знает основные принципы тестирования компьютерных программ для сбора информации	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету
Знает основные принципы тестирования компьютерных с целью их практического применения	Вопросы для оценки знаний студентов при защите лабораторных работ № 1-8. Вопросы при проведении контрольной работы для оценки знаний студентов на практических занятиях Вопросы к зачету

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Минимальный балл за выполненную лабораторную работу выставляется в случае: отчет оформлен в соответствии с методическими указаниями, индивидуальное задание выполнено в полном объеме.

Максимальный балл за выполненную лабораторную работу выставляется в случае представления отчета по лабораторной работе в полном варианте: отчет оформлен в соответствии с рекомендациями ГОСТ 2.105-95, выполнено задание на защиту и даны исчерпывающие ответы на заданные вопросы по теме лабораторной работы.

Лабораторные работы №1-8	
Устный опрос	<p>5 баллов - студент демонстрирует полное владение материалом, знаком с основной и дополнительной литературой по теме лабораторной работы.</p> <p>3 балла - студент усвоил учебно-программный материал, но недостаточно четко и полно отвечает на вопросы.</p> <p>0 баллов студент получает, если не владеет материалом по теме лабораторной работы.</p>

#### 5.4 Критерии оценки практических работ

К защите практической работы допускается студент, имеющий отчет в соответствии с требованиями методических указаний.

Для конкретной оценки знаний студента следует руководствоваться следующими критериями:

- пороговый уровень: Студент владеет терминологией по изучаемой дисциплине.

Понимает назначение и возможности применяемых методов при решении задач, при ответах на вопросы по изученной дисциплине;

- продвинутый уровень: Студент хорошо владеет терминологией по изучаемой дисциплине. Понимает назначение и возможности и умеет применять соответствующие методы при решении задач, при ответах на вопросы по изученной дисциплине;

- высокий уровень: Студент глубоко владеет терминологией по изучаемой дисциплине. Умеет грамотно и корректно применять соответствующие методы при решении задач, при ответах на вопросы по изучаемой дисциплине и формулировать выводы по полученным результатам.

#### Критерии оценки контрольных работ на практических занятиях:

10-8 баллов – студент правильно и обоснованно выбирает методику решения задания, четко поясняет методику решения поставленной задачи. Получает численные значения результатов расчета и дает их аргументированное обоснование, правильно использует научную терминологию.

8-6 баллов – студент правильно выбирает методику решения задания, получает численные значения результатов расчета, правильно использует научную терминологию, допускает отдельные неточности, которые не влияют на конечный результат расчета.

6-4 баллов – студент правильно выбирает методику решения задания, правильно, с обоснованием, но расчет выполнен с ошибками, допускает отдельные неточности.

4-2 балла – студент правильно выбирает методику решения задания, но с ошибками составил уравнения.

2-1 балл – студент имеет общее представление о выборе методики решения практического задания, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

0 баллов – студент сдал пустой лист ответа или на нем написаны только задания контрольной работы.

## 5.5 Критерии оценки тестовых заданий

Баллы	Показатели	Критерии
5	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения;	Выполнено 100 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
4	3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования; 5. и т.д.	Выполнено 80 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
3		Выполнено 60 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
0-2		Выполнено 20 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

## 5.6 Критерии оценки зачета

Билет на зачет включает 2 теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 8 до 20 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

20 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.

18 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснить их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.

16 баллов – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.

14 баллов – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.

12 баллов – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.

10 баллов – в ответе студента имеются недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки, не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, но в целом может сформулировать ответ;

8 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки;

Ниже 8 баллов – студент имеет общее представление о вопросе, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.

### 5.7 Критерии оценки экзамена

К экзамену допускаются студенты, отработавшие и защитившие лабораторные работы.

В экзаменационный билет включены два теоретических вопроса. Минимальное количество баллов на экзамене – 15, максимальное – 40.

Каждый из вопросов билета оценивается положительной оценкой в диапазоне от 5 до 15 баллов, дополнительный вопрос оценивается положительной оценкой до 5 баллов. Дополнительный вопрос задается в случае получения студентом менее 15 баллов при ответе на билет, либо для повышения результирующей оценки за ответы по билету.

1	Полный ответ на 1-ый теоретический вопрос - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности	15 баллов
2	Неполный ответ на 1-ый теоретический вопрос - студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера	10 баллов
3	Краткий ответ на 1-ый теоретический вопрос - студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа	5 баллов
4	Полный ответ на 2-ой теоретический вопрос - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности	15 баллов
5	Неполный ответ на 2-ой теоретический вопрос - студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера	10 баллов
6	Краткий ответ на 2-ой теоретический вопрос - студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа	5 баллов
7	Полный ответ на 1-ый дополнительный вопрос - четко отвечает на дополнительный вопрос	5 баллов

8	Неполный ответ на 1-ый дополнительный вопрос - в ответе студента имеются существенные недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки	3 балла
9	Краткий ответ на 1-ый дополнительный вопрос - студент имеет общее представление о вопросе, при разьяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.	1 балл
10	Полный ответ на 2-ой дополнительный вопрос - четко отвечает на дополнительный вопрос	5 баллов
11	Неполный ответ на 2-ой дополнительный вопрос - в ответе студента имеются существенные недостатки, в рассуждениях допускаются ошибки	3 балла
12	Краткий ответ на 2-ой дополнительный вопрос - студент имеет общее представление о вопросе, при разьяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов.	1 балл

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

К видам самостоятельной работы студентов по данной дисциплине относятся:

- решение задач;
- выполнение тестовых заданий;
- конспектирование;
- изучение нормативных документов;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к зачету.

Контроль самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы является мотивирующим фактором образовательной деятельности студента.

Контроль выполнения самостоятельной работы, отчет по самостоятельной работе должны быть индивидуальными.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента могут являться:

- уровень освоения студентом учебного материала;

- умение студента использовать теоретические знания при выполнении лабораторных работ;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление отчетов по лабораторным работам в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины «Информационные устройства в мехатронике».

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз.
1	Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А.А. Иванов. – 2-е изд., испр. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 223 с. – (Высшее образование). – Режим доступа: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Допущено Учебно-методическим объединением по образованию в области автоматизированного машиностроения (УМО АМ) в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (квалификация (степень) «бакалавр»)	<a href="https://znanium.com/catalog/product/2124918">https://znanium.com/catalog/product/2124918</a>
2	Информационные системы и цифровые технологии. Часть 1 : учебное пособие / В. В. Трофимов, М. И. Барабанова, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова ; под общ. ред. проф. В.В. Трофимова и В.И. Кияева. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 253 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Рекомендовано Методическим советом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» в качестве учебного пособия для студентов бакалавриата и магистратуры, как экономических и управленческих, так гуманитарных и технических направлений обучения	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1370826">https://znanium.com/catalog/product/1370826</a>

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Кол. экз.
1.	Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы : учебник / В. А. Гвоздева. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. – 542	Рекомендовано Учебно-методическим советом ВО в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1944419">https://znanium.com/catalog/product/1944419</a>

	с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	техническим направлениям подготовки (квалификация (степень) «бакалавр»)	
2.	Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А. В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Магистратура). – Режим доступа: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Рекомендовано Межрегиональным учебно-методическим советом профессионального образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по основным образовательным программам высшего образования по инженерному делу, технологиям и техническим наукам по направлениям подготовки магистратуры	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1009595">https://znanium.com/catalog/product/1009595</a>
3.	Федотова, Е. Л. Информационные технологии и системы : учебное пособие / Е. Л. Федотова. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. – 352 с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию в области прикладной информатики в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1043098">https://znanium.com/catalog/product/1043098</a>
4.	Козырев, Ю. Г. Промышленные роботы. Основные типы и технические характеристики : учеб. пособие. – М. : КНОРУС, 2019.	Рек. ГОУ ВО "Моск. гос. технол. ун-т "Станкин" в качестве учеб. пособия для студ. вузов; МО и науки РФ ФГАУ "Фед. ин-т развития образования"	10
5.	Мартишин, С. А. Основы теории надежности информационных систем : учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. – 255 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Допущено Учебно-методическим объединением вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1062374">https://znanium.com/catalog/product/1062374</a>
6.	Голицына, О. Л. Информационные системы : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. – 2-е изд. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. – 448 с. : ил. – (Высшее образование). – Режим доступа: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Рекомендовано учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области прикладной информатики в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»	5/ <a href="https://znanium.com/catalog/product/1832410">https://znanium.com/catalog/product/1832410</a>
7.	Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 3-е изд., испр. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 407 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Специалитет). – Режим доступа: <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Рекомендовано Межрегиональным учебно-методическим советом профессионального образования в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1893654">https://znanium.com/catalog/product/1893654</a>
8.	Юревич Е. И. Основы робототехники : учеб. пособие. – 4-е изд.,	—	15



	перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2018. – 304 с. : ил. – (Учебная литература для вузов).		
--	------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Материалы образовательного математического сайта Exponenta.ru, сетевой адрес:  
[http://www.exponenta.ru\\_](http://www.exponenta.ru_)
2. Материалы сайта «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», сетевой адрес:  
<http://window.edu.ru/catalog>
3. Материалы сайта «Все для студента», сетевой адрес:  
<http://www.twirpx.com/files/tek/>
4. Материалы сайта «Электронная библиотечная система», сетевой адрес:  
<http://znanium.com>
5. Образовательная платформа «Юрайт», сетевой адрес:  
<https://urait.ru/>

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1 Черная, Л. Г. Информационные технологии и устройства в мехатронике. Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов очной формы обучения направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (электронный вариант).

2 Черная, Л. Г. Информационные технологии и устройства в мехатронике. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов очной формы обучения направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (электронный вариант).

3 Черная, Л. Г. Информационные технологии и устройства в мехатронике. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов очной формы обучения направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (электронный вариант).

#### 7.4.2 Информационные технологии

- Тема 1. Введение. Основные определения информационных устройств
- Тема 2. Место и роль информационных систем в мехатронике.
- Тема 3. Основные технические характеристики измерительных устройств
- Тема 4. Измерительные сигналы
- Тема 5. Методы измерения сигналов
- Тема 6. Дискретизация сигнала
- Тема 7. Преобразование измерительных сигналов
- Тема 8. Метрологические характеристики информационных систем
- Тема 9. Метрологическое обеспечение информационных систем.
- Тема 10. Метрологическое обеспечение информационных устройств
- Тема 11. Метрологическое обеспечение информационных систем.
- Тема 12. Обеспечение надёжности приборов и систем

- Тема 13. Обеспечение надёжности приборов и систем в мехатронике
- Тема 14. Информационно-управляющие системы мехатроники, физические каналы связи
- Тема 15. Информационные системы мехатроники, методы доступа к информационной среде
- Тема 16. Системы технического зрения
- Тема 17. Локационные системы оучувствления
- Тема 18. Методы построения мехатронных измерительных модулей и систем
- Тема 19. Информационные устройства, применяемые в мехатронике
- Тема 20. Датчики систем сбора информации.
- Тема 21. Методы и средства измерения геометрических величин
- Тема 22. Методы и средства измерения силы и давления
- Тема 23. Организация системы обработки информации
- Тема 24. Организация взаимосвязи информационной системы с распределенной системой управления.

#### **7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе**

Лабораторные работы № 6, № 7, №8 проводятся на базе специализированного универсального стенда (разработан НТП «Центр», г. Могилев) с использованием программных продуктов:

- 1 Операционная система Microsoft Windows 98/ ME /2000 / XP (freeware).
- 2 Интегрированная информационная система SCADA TRACE MODE 6 (freeware).
- 3 Текстовый редактор Microsoft Word 97/2000/XP (freeware).
- 4 Система математических расчетов MATLAB 5.3./6.0 (freeware).
- 5 Система инженерной графики nanoCAD –(freeware).
- 6 Программный продукт Adobe Reader (freeware).
- 7 КОМПАС 3D V18 (лицензия Белорусско-Российского университета).
- 8 Autodesk AutoCAD 2020 (лицензия Белорусско-Российского университета)
- 9 Приложение Simulink математического пакета Matlab (freeware)..
- 10 SolidWorks 2017-2018 (лицензия Белорусско-Российского университета).
- 11 Система математических расчетов MathCad Prime 5.0 (лицензия Белорусско-Российского университета).

### **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «316/2», рег. № ПУЛ-4.205-316/2-23.