



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Мехатроника и робототехника

В.Ф. Филаретов
(Ф.И.О. рук. ОП)

«29» ноября 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента
автоматики и робототехники

В.Ф. Филаретов
(Ф.И.О.)

«29» ноября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Первичные преобразователи информации

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

магистерская программа «Мехатроника и робототехника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)»

Форма подготовки очная

Курс 2 семестр 3

лекции – не предусмотрено учебным планом

практические занятия 54 час.

лабораторные работы – не предусмотрено учебным планом

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 18/ лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену – не предусмотрено учебным планом

контрольные работы – не предусмотрено учебным планом

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено учебным планом

зачет 3 семестр

экзамен – не предусмотрено учебным планом

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 августа 2020 г. №1023.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента автоматике и робототехники, протокол № 4 от «29» ноября 2022 г.

Директор департамента В.Ф. Филаретов

Составитель (ли): ассистент А. А. Проценко

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Первичные преобразователи информации»

Дисциплина «Первичные преобразователи информации» реализуется на 2 курсе направления подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», магистерская программа «Мехатроника и робототехника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)». Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана, является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.03.01).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены, практические занятия (54 часа) и самостоятельная работа студента (54 часа).

Цель

Целью дисциплины является изучение видов, назначения, общих принципов работы первичных преобразователей информации.

Задачи:

- Приобретение умения правильно использовать основные термины и понятия в области первичных преобразователей информации.
- Понимание назначения первичных преобразователей информации.
- Умение применять современные первичные преобразователи информации.

Для успешного изучения дисциплины «Первичные преобразователи информации» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускник	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
--	---	---

Профессиональные навыки	ПК-5 Способен определять состав и количество средств автоматизации для различных технологических процессов	ПК-5.1 Анализирует типы и конструктивные особенности средств автоматизации для различных технологических процессов. ПК-5.2 Рассчитывает необходимое количество средств автоматизации и разрабатывать план их размещения. ПК-5.3 Определяет состав и количество средств автоматизации технологических процессов.
-------------------------	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Первичные преобразователи информации» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: «практическое занятие – развернутая беседа» с обсуждением решенной задачи, «диспут на занятии».

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Не предусмотрено учебным планом.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (54 час.)

Занятие 1. Первичные преобразователи информации. (6 час.)

На занятии изучаются особенности современных первичных преобразователей информации, их задачи и классификация.

Занятие 2. Индуктивные и емкостные датчики. (8 час.).

На занятии рассматриваются принцип действия и устройство индуктивных и емкостных датчиков, их назначение и особенности их применения.

Занятие 3. Оптические и ультразвуковые датчики. (8 час.)

На занятии рассматриваются принцип действия и устройство оптических и ультразвуковых датчиков, их назначение и особенности их применения.

Занятие 4. Волоконно-оптические датчики и датчики измерения в дальней зоне. (8 час.).

На занятии рассматриваются принцип действия и устройство волоконно-оптических датчиков и датчиков измерения в дальней зоне, их назначение и особенности их применения. Изучается применения методов подсветки и триангуляции.

Занятие 5. Силомоментное очувствление. (8 час.)

На занятии рассматриваются возможности и особенности использования силомоментного очувствления, изучаются силомоментные датчики и методы выделения сил и моментов

Занятие 6. Системы технического зрения. (8 час.)

Изучаются особенности создания и применения систем технического зрения, рассматриваются способы получения изображения, методы освещения, использование стереоизображения.

Занятие 7. Системы технического зрения высоко уровня. Сегментация. Проведение контуров и проведение границ. (8 час.)

На занятии рассматриваются системы технического зрения высоко уровня, применение сегментации, проведение контуров и проведение границ.

Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Первичные преобразователи информации» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

рекомендации по самостоятельной работе студентов;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация

1	Первичные преобразователи информации	ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	зачет, вопросы 1-2 из перечня типовых вопросов
			умеет	реферат (ПР-4)	зачет, вопросы 1-2 из перечня типовых вопросов
			владеет	конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 1-2 из перечня типовых вопросов
2	Индуктивные и емкостные датчики	ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	зачет, вопросы 3-5 из перечня типовых вопросов
			умеет	реферат (ПР-4)	зачет, вопросы 3-5 из перечня типовых вопросов
			владеет	конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 3-5 из перечня типовых вопросов
3	Оптические и ультразвуковые датчики	ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	зачет, вопросы 6-8 из перечня типовых вопросов
			умеет	реферат (ПР-4)	зачет, вопросы 6-8 из перечня типовых вопросов
			владеет	конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 6-8 из перечня типовых вопросов
4	Волоконно-оптические датчики и датчики измерения в дальней зоне	ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	зачет, вопросы 9-11 из перечня типовых вопросов
			умеет	реферат (ПР-4)	зачет, вопросы 9-11

					из перечня типовых вопросов
			владеет	конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 9-11 из перечня типовых вопросов
5	Силомоментное очувствление	ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	зачет, вопросы 12-16 из перечня типовых вопросов
			умеет	реферат (ПР-4)	зачет, вопросы 12-16 из перечня типовых вопросов
			владеет	конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 12-16 из перечня типовых вопросов
6	Системы технического зрения	ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	зачет, вопрос 17 из перечня типовых вопросов
			умеет	реферат (ПР-4)	зачет, вопрос 17 из перечня типовых вопросов
			владеет	конспект (ПР-7)	зачет, вопрос 17 из перечня типовых вопросов
7	Системы технического зрения высоко уровня. Сегментация. Проведение контуров и проведение границ	ПК-5	знает	дискуссия (УО-4)	зачет, вопросы 18-19 из перечня типовых вопросов
			умеет	реферат (ПР-4)	зачет, вопросы 18-19 из перечня типовых вопросов
			владеет	конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 18-19 из перечня типовых вопросов

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Шишмарев В. Ю. Физические основы получения информации: учебник для вузов. – Москва : Академия, 2014. – 384 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:802212&theme=FEFU>
2. Гусев В. Г., Гусев Ю. М. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов. – Москва : КноРус, 2016. – 798 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:817285&theme=FEFU>
3. Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие для вузов. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 359 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:686006&theme=FEFU>
4. Предко М. Устройства управления роботами. – М. ДМК Пресс, 2010. – 404 с. <http://e.lanbook.com/view/book/40006/>
5. Ившин В.П., Перухин М.Ю. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=430323>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Виглеб Г. Датчики. Устройство и применение. М.: Мир, 1989. - 196 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:845985&theme=FEFU>
2. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер. с англ. М.: Мир, 1989. - 624 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:667178&theme=FEFU>
3. Воробьев Е.А. Датчики-преобразователи информации: Учебное пособие. - СПб.: ГУАП, 2001. - 43 с.

<http://window.edu.ru/resource/668/44668/files/2001-0100-0-01.pdf>

4. Кирин И.Г. Методические указания к практическим занятиям по курсам "Волоконно-оптические датчики" и "Оптические методы в информатике". - Оренбург: ГОУ ОГУ, 1997. - 24 с.

<http://window.edu.ru/resource/230/19230/files/73.pdf>

5. Овчинников И.Е. Электромеханические и мехатронные системы. Часть 1: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. - 121 с.

<http://window.edu.ru/resource/235/59235/files/itmo295.pdf>

6. Григорьев В.В., Быстров С.В., Бойков В.В., Болтунов Г.И., Мансурова О.К. Цифровые системы управления: Учебное пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2011. – 133 с. <http://window.edu.ru/resource/439/73439>

7. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2012. - 134 с.

<http://window.edu.ru/resource/926/69926>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com
<http://znanium.com/>

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Word,
2. Microsoft Excel,
3. Microsoft Internet Explorer.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины отводится 54 часа аудиторных занятий (практических) и 54 часа самостоятельной работы.

Студенту необходимо изучить классификацию преобразователей, усвоить определение понятия «первичные преобразователь», характеристики эксплуатационных условий преобразователей и методы их описания.

При изучении данной дисциплины используются учебные пособия, которые доступны в фондах НБ ДВФУ в соответствующих разделах.

Требования к представлению и оформлению результатов работы

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал в реферате представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специализированные учебные аудитории кампуса ДВФУ.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	8 неделя (3 семестр)	Подготовка реферата	27 час.	Представление реферата
2	16 неделя (3 семестр)	Подготовка реферата	27 час.	Представление реферата

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа магистрантов представлена в виде подготовки рефератов на заданные темы.

Работа над рефератом начинается с выбора темы. Перечень тем носит примерный характер и должен, прежде всего, ориентировать студента в тех проблемах курса, которые могут быть раскрыты через рефераты.

Опыт показывает, что предварительно избранная тема уже в начальной стадии работы уточняется, становится более узкой, конкретной. Тем более часто это происходит в ходе углубленной работы с литературой.

Одним из важнейших критериев избрания темы реферата является личный интерес студента. Нередко студент сам предлагает тему, не входящую в предложенный примерный список. В этом случае студенту необходимо предварительно согласовать свой выбор с преподавателем.

Учитывая, что объем реферата не велик, выбор темы приходится проводить таким образом, чтобы возможно соотнести необходимую глубину раскрытия проблемы и небольшой объем работы. Часто такое уточнение происходит в процессе работы над литературой. При изучении литературы студент получает возможность узнать о сложности проблемы, избранной для написания реферата. Студент знакомится с такими аспектами вопроса, которые в результате становятся основным содержанием письменной студенческой работы. Студенту целесообразно уже на стадии выбора темы задуматься о структуре реферата, разделить его на части или разделы,

понимая, что это лишь предварительные наброски. Избранная тема во многом определяет композиционное решение работы.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал в реферате представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

1. 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущено одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

3. 7-6 балл: работа выполнена полностью; допущено не более 2 ошибок при оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена; допущено три или более трех ошибок в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.

Примерная тематика рефератов

1. Первичные преобразователи для измерительных систем, установок и комплексов.
2. Преобразователи переменного напряжения в унифицированный сигнал постоянного тока.
3. Преобразователи переменного тока в унифицированный сигнал постоянного тока.
4. Основные принципы построения первичных преобразователей.
5. Преобразователи переменного напряжения (резистивные, емкостные, индуктивные).
6. Преобразователи переменного тока резистивные, индуктивные).
7. Погрешности преобразования масштабных.
8. Статические и динамические характеристики датчиков.
9. Датчики теплового излучения.
10. Пьезоэлектрические преобразователи.
11. Емкостные датчики.
12. Оптоэлектронные датчики.
13. Вакуумные датчики.
14. Основные принципы построения датчиков давления.
15. Первичные преобразователи на основе фотодиодов.
16. Первичные преобразователи на основе фототранзисторов.
17. Первичные преобразователи на основе фоторезисторов.

Паспорт ФОС

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускник	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Профессиональные навыки	ПК-5 Способен определять состав и количество средств автоматизации для различных технологических процессов	ПК-5.1 Анализирует типы и конструктивные особенности средств автоматизации для различных технологических процессов. ПК-5.2 Рассчитывает необходимое количество средств автоматизации и разрабатывать план их размещения. ПК-5.3 Определяет состав и количество средств автоматизации технологических процессов.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Первичные преобразователи информации» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Первичные преобразователи информации» предусмотрен «зачет».

Типовые вопросы на зачет

1. Очувствление.
2. Датчики измерения в дальней зоне.
3. Триангуляция.
4. Метод подсветки.
5. Измерение расстояния по времени прохождения сигнала.
6. Очувствление в ближней зоне.
7. Индуктивные датчики.
8. Датчики Холла.
9. Емкостные датчики.

10. Ультразвуковые датчики.
11. Оптические датчики измерений в ближней зоне.
12. Тактильные датчики.
13. Дискретные пороговые датчики.
14. Силомоментное ощущение.
15. Системы технического зрения. Получение изображения.
16. Методы освещения. Стереорезультат.
17. Системы технического зрения высокого уровня. Сегментация. Проведение контуров и проведение границ.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении изученного материала.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части изученного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительного изучения заданного материала.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Первичные преобразователи информации» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Первичные преобразователи информации» проводится по результатам его выступления с докладом, задаваемым другим докладчикам вопросам, участию в дискуссии, а также конспекту и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, посещаемость всех занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения знаний;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в рейтинговую систему. По окончании семестра студент

набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.