

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.26 Датчики и сенсоры

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль)

12.03.03.31 Оптоэлектронные и волоконные системы

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. техн. наук, Доцент, Пустошилов Александр Сергеевич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины: студенты должны овладеть теоретическими и практическими знаниями по датчикам и сенсорным системам для оптических систем ориентированными на создание отечественных импортозамещающих электронных средств для обеспечения национальной безопасности страны.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- изучение назначение и особенности работы сенсоров и датчиков;
- изучение устройство и работу современных сенсоров и датчиков;
- приобретение навыков по применению сенсоров и датчиков.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-3: Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики	
ОПК-3.1: Применяет основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	принципы, методы и алгоритмы функционирования первичных преобразователей и датчиков физических величин выбирать аппаратные средства для расширения функциональных возможностей и изменения технических характеристик методами выбора аппаратных средств для расширения функциональных возможностей и изменения технических характеристик
ОПК-3.2: Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования	назначения и функциональные особенностей работы первичных преобразователей и датчиков анализировать на основе системного подхода характеристики существующих первичных преобразователей и датчиков навыками анализа на основе системного подхода характеристики существующих первичных преобразователей и датчиков и оценивать возможности их применения для решения конкретных задач
ОПК-3.3: Обрабатывает и представляет полученные данные и оценивает погрешности результатов измерений	принципы и методы расчета погрешностей первичных преобразователей и датчиков оценивать возможности их применения датчиков и сенсоров для решения конкретных задач навыками статистического расчета погрешностей измерений
ОПК-4: Способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	

ОПК-4.2: Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	современные средства обработки измерительной информации рассчитывать и моделировать работу датчиков и сенсоров навыками функционального и схематехнического проектирования систем с использованием датчиков и сенсоров
---	--

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Физические принципы построения микросистемных датчиков для инфокоммуникационных устройств.									
	1. Амплитудные, фазовые, частотные и время импульсные датчики.	4							
	2. Основные параметры, характеристики и принципы функционирования микросистемных датчиков	4							
	3. Микросистемные датчики физических величин.	6							
	4. Исследование характеристик датчиков.					6			
	5. Микросистемные датчики физических величин.					6			
	6. Физические принципы построения микросистемных датчиков для инфокоммуникационных устройств.							9	
2. Интерфейсы микросистемных датчиков и сенсорных систем.									
	1. Интерфейсы микросистемных датчиков и сенсорных систем.	4							
	2. Интегральные схемы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей (АЦП и ЦАП).	4							

3. Функциональные устройства ЦАП/АЦП сенсорных систем.	4							
4. Изучение интерфейсов подключения микросистемных датчиков и сенсорных систем.					6			
5. Исследование функциональных особенностей ЦАП/АЦП.					6			
6. Интерфейсы микросистемных датчиков и сенсорных систем.							9	
3. Оптимизация характеристик интегральных датчиков и сенсорных систем.								
1. Оптимизация конструктивных параметров датчиков и сенсорных систем.	2							
2. Применение фильтра Калмана для снижения случайных погрешностей микродатчиков.	4							
3. Калмановская фильтрация измерений с микродатчиков.					6			
4. Оптимизация характеристик интегральных датчиков и сенсорных систем.							9	
4. Надежность элементов и компонентов сенсорных систем.								
1. Виды и категории испытаний датчиков.	2							
2. Оценка надежности элементов и компонентов сенсорной системы.	2							
3. Расчет надежности сенсорной системы					6			
4. Надежность элементов и компонентов сенсорных систем.							9	
Всего	36				36		36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Мейджер Дж. К. М., Френч П. Дж., Херваарден З. (А. В.), Хюиджисинг Й. Х., Иванов Р. М., Кеджик П., Ли Х., Попович Р. С., Веллекууп М. Дж., Юриш С. Ю., Вольфенбуттель Р. Ф., Мейджер Дж. К. М., Платонов Ю. А., Шубарев В. А. Интеллектуальные сенсорные системы(Москва: Техносфера).
2. Топильский В. Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника"(Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
3. Топильский В. Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей: Учебное издание(Москва: Техносфера).
4. Фрайден Дж. Современные датчики: справочник(Москва: Техносфера).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Proteus Design Studio
2. Visual Studio Code
3. OpenOCD
4. GCC
5. STM32Cube

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. не предусмотрено

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Не менее 15 ЭВМ (с доступом в Интернет) на одну подгруппу

Не менее 15 отладочных плат с микроконтроллерами STM32

Проектор для лекционных и практических занятий

Не менее 15 наборов с датчиками и сенсорами различных типов