

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 15.04.2024 11:36:37
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель КСН
Е.В. Артамонов
« 30 » 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Измерительные преобразователи мехатронных систем
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули к результатам освоения дисциплины «Измерительные преобразователи мехатронных систем».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры физики, методов контроля и диагностики
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой  К.Р. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  И.С. Золотухин

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:
К.Р. Муратов, и.о. заведующего кафедрой, к.т.н



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является изучение физических основ измерительных преобразований, на которых строятся методы и средства измерения физических величин. В задачи дисциплины входят:

- формирование научного мировоззрения и развитие теоретического мышления; освоение приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики и техники;
- изучение современной научной аппаратуры и формирование начальных навыков организации и проведения экспериментальных исследований;
- формирование навыков физического моделирования прикладных задач

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимо знание следующих дисциплин: Математика, Физика, Электротехника и электроника.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: Микропроцессорная техника, Автоматизация технических измерений, Электроавтоматика.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-4. Способен осуществлять разработку гибких производственных систем	ПКС-4.1 - Разрабатывает измерительные устройства гибких производственных систем	Знать: основные виды измерительных устройств, применяемых в ГПС (З1)
		Уметь: применять на практике знания об основных видах измерительных устройств, применяемых в ГПС (У1);
		Владеть: навыками практического выбора и применения измерительных устройств гибких производственных систем (В1)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	18	-	34	56	зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Измерительные цепи преобразователей	2	-	4	8	14	ПКС-4.1.	Устный опрос, собеседование
2	2	Резистивные преобразователи	2	-	4	8	14	ПКС-4.1	Устный опрос, собеседование
3	3	Электростатические (ёмкостные) преобразователи	2	-	4	8	14	ПКС-4.1	Устный опрос, практическое задание
4	4	Пьезоэлектрический эффект	4	-	6	8	18	ПКС-4.1	Устный опрос, практическое задание
5	5	Индуктивные трансформаторные преобразователи	4	-	6	8	18	ПКС-4.1	Устный опрос, собеседование
6	6	Оптические сенсоры	2	-	6	8	16	ПКС-4.1	Устный опрос, собеседование
7	7	Электрохимические преобразователи	2	-	4	8	14	ПКС-4.1	Устный опрос, собеседование
Итого:			18	-	34	56	108		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. «Измерительные цепи преобразователей». Измерительные цепи генераторных преобразователей. Усилители. Измерительные цепи параметрических преобразователей. Уменьшение погрешностей от внешних воздействий.

Раздел 2. «Резистивные преобразователи». Резистивные преобразователи перемещения. Контактные преобразователи. Принцип действия и основные типы контактных преобразователей. Требования к электрической цепи. Реостатные преобразователи. Принцип действия. Классификация реостатных преобразователей по конструктивным особенностям. Функция преобразования, чувствительность, точностные характеристики, схемы включения в измерительную цепь, эксплуатационные характеристики, область применения.

Раздел 3. «Электростатические (ёмкостные) преобразователи». Электростатические (ёмкостные). Принцип действия ЭС преобразователей. Эквивалентная схема ЭС преобразователя. Конструкция ёмкостного преобразователя. Область применения. Схемы включения в измерительную цепь.

Раздел 4. «Пьезоэлектрический эффект Пьезоэлектрический эффект. Поперечный, продольный пьезоэлектрический эффект. Прямой и обратный пьезоэффект. Пьезоэлектрический модуль. Применение пьезоэффекта. Преобразователи на основе прямого пьезоэлектрического эффекта. Принцип работы. Область применения. Схемы включения в измерительную цепь.

Раздел 5. «Индуктивные и трансформаторные преобразователи»

Раздел 6. «Оптические сенсоры». Оптические сенсоры. Оптические компоненты датчиков. Детекторы с внешним фотоэффектом. Полупроводниковые детекторы.

Раздел 7. «Электрохимические преобразователи»

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Измерительные цепи преобразователей
2	2	2	-	-	Резистивные преобразователи
3	3	2	-	-	Электростатические (ёмкостные) преобразователи
4	4	4	-	-	Пьезоэлектрический эффект
5	5	4	-	-	Индуктивные и трансформаторные преобразователи
6	6	2	-	-	Оптические сенсоры
7	7	2	-	-	Электрохимические преобразователи
Итого:		18	-	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Бесконтактные выключатели
2	2	4	-	-	Индуктивный датчик перемещения Резистивный датчик перемещения
3	3	4	-	-	Испытание датчика углового положения
4	4	6	-	-	Датчик давления
5	5	6	-	-	Испытания датчиков температуры
6	6	6	-	-	Датчики тока и напряжения на микросхеме с опторазвязкой. Датчик тока на эффекте Холла.
7	7	4	-	-	Трансформаторы тока и напряжения
Итого:		34	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	8	-	-	Измерительные цепи преобразователей	Подготовка к лабораторным работам; Оформление отчётов по лабораторным работам; Подготовка к теоретическому коллоквиуму
2	2	8	-	-	Резистивные преобразователи	
3	3	8	-	-	Электростатические (ёмкостные) преобразователи	
4	4	8	-	-	Пьезоэлектрический эффект	

5	5	8	-	-	Индуктивные трансформаторные преобразователи	и
6	6	8	-	-	Оптические сенсоры	
7	7	8	-	-	Электрохимические преобразователи	
Итого:		56	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: работа в малых группах, проблемное обучение

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины «Измерительные преобразователи мехатронных систем» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

91-100 баллов – «отлично»;

76-90 балла – «хорошо»;

61-75 баллов – «удовлетворительно»;

60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.2.1.

Таблица 8.2.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Коллоквиум в форме тестирования	0–15
2	Выполнение и защита лабораторных работ	0–15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
2 текущая аттестация		
3	Коллоквиум в форме тестирования	0–15
4	Выполнение и защита лабораторных работ	0–15
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		
5	Выполнение и защита лабораторных работ	0–20
6	Теоретический коллоквиум	0–20
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-40
ВСЕГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=3933>
12. Платформа открытого образования ТИУ (MOOK) – <https://mooc.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Комплект учебно-наглядных пособий. Локальная и корпоративная сеть. Лабораторные столы-стенды Автоматизированное рабочее место с компьютером – 10 шт Комплект типового лабораторного оборудования «датчики технологических параметров»- 3 шт Источник питания АКПП-1125 Источник питания PS-150200 – 3 шт Автотрансформатор TDGC2-2-A Генератор ГЗ-112
2	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практическое занятие – это своеобразная форма связи теории с практикой, которая служит для закрепления знаний путем вовлечения студентов в решение разного рода учебно-практических познавательных задач, вырабатывает навыки использования компьютерной и вычислительной техники, умение пользоваться литературой. Практическое занятие охватывает, как правило, наиболее значимые разделы курса, предусматривающие формирование у студентов навыков и умений приложения теории к практике, решения профессиональных задач, и состоит из введения, собственно практической части и заключения. Они должны соответствовать плану лекционных занятий по данной дисциплине. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах. Продолжительность занятия - не менее двух академических часов.

Необходимыми структурными элементами практического занятия являются анализ и оценка выполненных работ и степень овладения студентами запланированными умениями. Практическое занятие включает комплект типовых и нетиповых задач, заданий, вопросов, обеспечение учебного процесса методическими материалами, проверку готовности аудитории, технических средств обучения. Перед его началом надо ознакомить студентов с целями и задачами занятий, формами отчетности, установить готовность занимающихся к выполнению практических заданий.

Критериями подготовленности студентов к практическим занятиям традиционно считаются следующие: знание соответствующей литературы, владение методами исследований, выделение сущности явления в изученном материале, умение делать логические построения, иллюстрировать теоретические положения самостоятельно подобранными примерами.

Формы организации студентов на практических занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная.

1) При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу.

2) При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек.

3) При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения практических занятий рекомендуется использовать сборники задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями; задания для автоматизированного контроля подготовленности студентов к практическим занятиям.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является обязательной частью учебного плана и одной из важнейших составляющих учебного процесса. Самостоятельная работа играет важную роль в развитие творческого потенциала студента, формирования активности и самостоятельности. Приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных инженерных проблем. Самостоятельность обучаемого как качество личности является одной из важных задач обучения и обозначает такое действие человека, которое он совершает без непосредственной или опосредованной помощи со стороны, руководствуясь лишь собственными усвоенными представлениями о порядке и правильности выполняемых действий.

Задачами СРС являются:

– систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– углубление и расширение теоретических знаний;

- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов

в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или зачетом.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В пособии представлены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов

контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «Измерительные преобразователи мехатронных систем»

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4. Способен осуществлять разработку гибких производственных систем	ПКС-4.1 - Разрабатывает измерительные устройства гибких производственных систем	Знать: основные виды измерительных устройств, применяемых в ГПС (З1)	Не знает основные виды измерительных устройств, применяемых в ГПС	Знает удовлетворительно основные виды измерительных устройств, применяемых в ГПС	Знает хорошо основные виды измерительных устройств, применяемых в ГПС	Отлично знает основные виды измерительных устройств, применяемых в ГПС
		Уметь: применять на практике знания об основных видах измерительных устройств, применяемых в ГПС (У1);	Не умеет применять на практике знания об основных видах измерительных устройств, применяемых в ГПС	Удовлетворительно умеет применять на практике знания об основных видах измерительных устройств, применяемых в ГПС	Хорошо умеет применять на практике знания об основных видах измерительных устройств, применяемых в ГПС	Отлично умеет применять на практике знания об основных видах измерительных устройств, применяемых в ГПС
		Владеть: навыками практического выбора и применения измерительных устройств гибких производственных систем (В1)	Не владеет навыками практического выбора и применения измерительных устройств гибких производственных систем	Владеет удовлетворительно навыками практического выбора и применения измерительных устройств гибких производственных систем	Хорошо владеет навыками практического выбора и применения измерительных устройств гибких производственных систем	Отлично владеет навыками практического выбора и применения измерительных устройств гибких производственных систем

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Измерительные преобразователи мехатронных систем»
 Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
 Направленность (профиль): Робототехника и гибкие производственные модули

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Раннев, Георгий Георгиевич. Методы и средства измерений [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов специальности «Приборостроение» специальности «Информационно-измерительная техника и технологии» / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. – 6-е изд., стер. – М. : Академия, 2010. – 332 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование. Приборостроение)	22	30	100	-

Руководитель образовательной программы _____ И.С. Золотухин
 «30» августа 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« 30 » _____ 08 _____ 2021 г.

М.П. _____



_____ И. Ситникова