

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД


_____ А.А. Панфилов

« 01 » сентября 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ
«Информационно-измерительные устройства»**

**13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)**

Владимир, 2020

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационно-измерительные устройства» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования» (утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.12.2017 N 1196)

Кафедра-разработчик: АМиР

Рабочую программу составил: Петрушин А.Д.  преподаватель КИТП ВлГУ

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АМиР
протокол № 1 от «31» 08 2020 года

Заведующий кафедрой АМИР  Коростелев В.Ф.
(наименование кафедры) (подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии по специальности 13.02.11
протокол № 1 от «31» 08 2020 года

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии КИТП ВлГУ

протокол № 1 от «31» 08 2021 года

Директор КИТП ВлГУ  Н.Е. Мишулина

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

Программа переутверждена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____

Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____

Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____

Заведующий кафедрой _____

Программа переутверждена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____

Заведующий кафедрой _____

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Информационно-измерительные устройства» является частью общепрофессионального цикла ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)».

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01-02.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
	Определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации

	<p>- организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;</p> <p>- использовать материалы и оборудование для осуществления наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования; - использовать основные виды монтажного и измерительного инструмента.</p>	<p>- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин; - классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли; - элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;</p> <p>- классификацию и назначением электроприводов, физические процессы в электроприводах; - выбор электродвигателей и схем управления.</p>
	<p>- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования; - эффективно использовать материалы и оборудование; - прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования.</p>	<p>- устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжений и защиты; - технологию ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.</p>
	<p>- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; - проводить анализ неисправностей электрооборудования; - эффективно использовать оборудование для диагностики и технического контроля; - оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования; - осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; - осуществлять метрологическую поверку изделий; - производить диагностику оборудования и определение его ресурсов.</p>	<p>- условия эксплуатации электрооборудования; - физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации, электрического и электромеханического оборудования; - пути и средства повышения долговечности оборудования.</p>

	<p>- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования; - заполнять отчетную документацию; - работать с нормативной документацией отрасли.</p>	<p>- действующую нормативно-техническую документацию по специальности; - порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; - правила сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта.</p>
--	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательная учебная нагрузка	102
в том числе:	
теоретическое обучение	68
лабораторные работы <i>(если предусмотрено)</i>	34
практические занятия <i>(если предусмотрено)</i>	*
Самостоятельная работа <i>(если предусмотрено)</i>	*
в том числе:	
самостоятельная работа над индивидуальным проектом <i>(если предусмотрено)</i>	*
Промежуточная аттестация (Дифференцированный зачет)	*

Тема 1.5 <i>Общая модель информационных систем</i>	Содержание учебного материала		2	ОК 02 ПК 1.3	
	1. Упрощённая схема систем обмена информацией. Существенные связи между объектами. Многоканальные, многопутевые и многопутевые системы. Типы объектов в системе.				2
	Содержание учебного материала				6
Тема 1.6 <i>Общая модель информационной системы</i>	1. Системы связи. Линия связи. Одноканальная система связи. Многоканальная система связи. Многопутевые (многолучевые) каналы связи. Системы связи со случайными параметрами. Сложные системы связи.		2	ОК 01 ПК 1.2	
	2. Технические системы хранения информации. Информационная емкость.		2		
	3. Долговременность хранения информации. Типы и виды ЗУ: ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ.		2		
Тема 1.7 <i>Информационные системы в автоматизированном оборудовании и робототехнике</i>	Содержание учебного материала		4	ОК 02 ПК 1.4	
	1. Канал обратной связи. Ручные информационные системы. Автоматизированные информационные системы, Автоматические информационные системы.		2		
	2. Датчики внутреннего состояния. Датчики внешнего состояния.		2		
Тема 2.1 <i>Датчики</i>	Раздел 2. Элементы информационных устройств		40	ОК 02 ПК 1.1 ПК 1.3	
	Содержание учебного материала		6		
	1. Общие сведения о датчиках. Функциональные узлы. Коэффициент преобразования. Характеристики датчиков.		2		
	2. Погрешности. Методы повышения точности.		2		
	В том числе лабораторных работ		2		
	1. Расчет коэффициентов преобразования. Расчет погрешностей.		2		
	Содержание учебного материала		4		
	1. Основные типы чувствительных элементов. Пассивные (параметрические) чувствительные элементы.		2		
	2. Активные (генераторные) чувствительные элементы.		2		
	Содержание учебного материала		4		
Тема 2.2 <i>Чувствительные элементы датчиков (ЧЭ)</i>	1. Коэффициент преобразования. Реостатные ЧЭ. Тензорезисторы. Гигристоры		2	ПК 1.2 ПК 1.4	
	В том числе лабораторных работ		2		
			2		

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Информационно-измерительные устройства»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формирующихся в соответствии с программой
1	2	3	4
Введение			
Тема. <i>Знакомство с предметом</i>	Содержание учебного материала Предмет и задачи курса. Использование информационных устройств в технике. Перспективы применения информационно-измерительных устройств в автоматизированном оборудовании	2	ОК 01
Раздел 1. Общие сведения об информационных системах			
Тема 1.1 <i>Основные понятия об информационных системах</i>	Содержание учебного материала 1. Значение информационных устройств при проектировании устройств управления электрическим и электромеханическим оборудованием. 2. Примеры использования датчиков в современных системах.	4 2 2	ОК 01 ПК 1.1
Тема 1.2 <i>Понятие информации</i>	Содержание учебного материала 1. Основные свойства информации. Общие сведения из теории информации. 2. Кодирование информации.	4 2 2	ОК 01 ПК 1.1
Тема 1.3 <i>Понятие сигнала</i>	Содержание учебного материала 1. Определение сигнала и его значение в отображении информации. Связь сигнала с материальным объектом. 2. Использование объектов и их состояний для передачи сигнала. Правила соответствия.	4 2 2	ОК 01 ПК 1.2
Тема 1.4 <i>Классы сигналов</i>	Содержание учебного материала 1. Статические сигналы. Динамические сигналы. Прямые сигналы. Сигналы для измерений. Естественные сигналы. Сигналы как функции времени	2 2	ОК 02 ПК 1.3

	1. Расчет коэффициентов преобразования. Расчет погрешностей электромагнитных ЧЭ.	2	
Тема 2.4 <i>Электромагнитные ЧЭ</i>	Содержание учебного материала	6	ПК 1.2 ПК 1.4
	1. Коэффициент преобразования. Простой дроссельный ЧЭ.	2	
	<i>Дифференциальный дроссельный ЧЭ. Индуктивный ЧЭ.</i>	2	
	2. ЧЭ токовиревого типа. Магнитоупругий ЧЭ. Трансформаторный ЧЭ.	2	
	<i>Индукционный ЧЭ</i>	2	
	В том числе лабораторных работ	2	
1. Расчет коэффициентов преобразования. Расчет погрешностей электромагнитных ЧЭ.	2		
Тема 2.5 <i>Гальваномагнитные, пьезоэлектрические, емкостные ЧЭ</i>	Содержание учебного материала	6	ПК 1.2 ПК 1.4
	1. Коэффициент преобразования. ЧЭ Холла. Пермалловый ЧЭ.	2	
	<i>Пьезоэлектрические ЧЭ генераторного типа.</i>	2	
	2. Емкостный ЧЭ - плоский конденсатор. Емкостный ЧЭ - цилиндрический конденсатор. Емкостный ЧЭ - коаксиальный конденсатор.	2	
	В том числе лабораторных работ	2	
	1. Расчет коэффициентов преобразования. Расчет погрешностей емкостных ЧЭ.	2	
Тема 2.6 <i>Тепловые ЧЭ</i>	Содержание учебного материала	8	ПК 1.1 ПК 1.3
	1. Коэффициент преобразования. Резистивный ЧЭ температуры. Термистор.	2	
	2. Термоэлектрический ЧЭ. Термопары. Полупроводниковые ЧЭ на основе p-n перехода.	2	
	В том числе лабораторных работ	4	
	1. Расчет коэффициентов преобразования.	2	
	2. Расчет погрешностей тепловых ЧЭ.	2	
Тема 2.7 <i>Оптические ЧЭ</i>	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1 ПК 1.3
	1. Метод измерения. Коэффициент преобразования. Светоизлучатели. Светоприемники. Фототранзистор.	2	
	В том числе лабораторных работ	4	
	1. Расчет коэффициентов преобразования.	2	
	2. Расчет погрешностей оптических ЧЭ.	2	
	Раздел 3. Измерительные устройства	36	

Тема 3.1 <i>Классификация датчиков</i>	Содержание учебного материала	4	ПК 1.2 ПК 1.4
	1. Электрические величины на выходе датчика. 2. Преобразование механических величин. Преобразователи дискретного типа.	2 2	
Тема 3.2 <i>Датчики перемещения</i>	Содержание учебного материала	12	ПК 1.1 ПК 1.4
	1. Преобразователи линейных перемещений.	2	
	2. Датчик углового перемещения. Абсолютный датчик углового положения.	2	
	В том числе лабораторных работ	8	
	1. Расчет коэффициентов преобразования, расчет погрешностей датчиков перемещения. 2. Исследование датчиков углового перемещения. Датчики линейного перемещения	4 4	
Тема 3.3 <i>Датчики положения</i>	Содержание учебного материала	10	ПК 1.1 ПК 1.3
	1. Индуктивный датчик положения. Оптический датчик положения. Емкостный датчик положения. Магниточувствительный датчик положения. Ультразвуковой датчик положения. Лазерные датчики положения. Параметри. Рекомендации по монтажу, схемы питания и подключения датчиков положения. Фотобарьер. Сканер штрих-кода.	2	
	В том числе лабораторных работ	8	
	1. Расчет коэффициентов преобразования, расчет погрешностей датчиков положения. 2. Изучение бесконтактных датчиков (выключателей)	4 4	
Тема 3.4 <i>Датчики скорости</i>	Содержание учебного материала	8	ПК 1.2 ПК 1.3
	1. Тахогенератор. Параметри. Тахогенераторы постоянного тока. Тахогенераторы переменного тока: синхронные и асинхронные тахогенераторы. Оптические датчики скорости.	2	
	В том числе лабораторных работ	6	
	1. Расчет коэффициентов преобразования, 2. Расчет погрешностей датчиков скорости. 3. Исследование датчиков частоты вращения.	2 2 2	
Тема 3.5 <i>Датчик ускорения, силы и момента</i>	Содержание учебного материала	8	ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4

	<p>1. Параметры. Пьезоэлектрические акселерометры. Датчики ускорения MEMS систем. Пьезогирескоп. Акселерометр на пьезоэлементах. Конденсаторный акселерометр. Асинхронный тахогенератор в роли датчика ускорения. Измерение силы. Мостовая схема измерения сопротивления тензорезистора.</p> <p>2. Одноосевая деформация. Суммарная деформация. Датчик момента.</p> <p>Параметры. Конструкции. Измерение момента. Вращающийся датчик крутящего момента. Измерение деформации изгиба для четырех тензорезисторов. Устройство современного датчика крутящего момента.</p> <p>В том числе лабораторных работ</p> <p>1. Расчет коэффициентов преобразования,</p> <p>2. Расчет погрешностей датчиков ускорения, силы и момента.</p>	2	
	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Параметры. Измерительные шунты. Трансформатор тока. Датчик с преобразователями Холла.</p> <p>В том числе лабораторных работ</p> <p>1. Расчет коэффициентов преобразования,</p> <p>2. Расчет погрешностей датчиков тока.</p>	6	ПК 1.1 ПК 1.3
Тема 3.6 <i>Датчики тока</i>		2	
	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Параметры. Преобразователи давления. Емкостные преобразователи давления. Магнитные преобразователи давления. Тензорезисторные преобразователи давления. Термометр жидкостный. Термометры жидкостные электроконтактные. Манометрический термометр. Газовый термометр. Биметаллический термометр. Термометр сопротивления. Термистор. Позистор. Датчики расхода жидкостей. Газоанализаторы. Датчики уровня. Датчики плотности. Датчики вязкости.</p>	2	ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 3.7 Датчики давления, температуры, прочие		2	
Промежуточная аттестация		<i>Дифференцированный зачет</i>	
Всего:		<i>102</i>	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины «Информационно-измерительные устройства» предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Лекционные занятия:
 - а) комплект электронных презентаций/слайдов, учебные видеофильмы
 - б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
2. Лабораторные занятия:
 - а) лабораторный стенд «Промышленные датчики механических величин» ПДМВ-ПО;
 - б) презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
 - с) пакеты ПО общего назначения (MS Office);
3. Прочее:
 - а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - б) рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

3.2.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС СПО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Датчики в электронных схемах: от простого к сложному [Электронный ресурс] / Кашкаров А.П. - М.: ДМК Пресс, 2013. -200 с. - ISBN 978-5-94074-953-0	2013		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940749530.html .
2. Датчики [Электронный ресурс] : Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарипова, Е.С. Полищука. - М.: Техносфера, 2012. - 624 с - ISBN 978-5-94836-316-5.	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363165.html
Дополнительная литература			
1. Кабардина С.И. Измерения физических величин. Элективный курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. И. Кабардина, Н. И. Шефер ; под ред. О. Ф. Кабардина. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- 151 с. : ил. ISBN 978-5-9963-0962-7.	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309627.html .
2. Микроэлектронные измерительные преобразователи [Электронный ресурс] / Топильский В.Б. - М.: БИНОМ, 2013. - 493 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-1469-0.	2013		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996314690.html .

3.2.2. Периодические издания

1. Научно технический журнал «Измерительная техника».
Режим доступа: <http://www.vniims.ru/izm-technika.html>, свободный.

2. Научно технический журнал «Контрольно-измерительные приборы и системы».
Режим доступа: <http://www.kipis.ru/>, свободный.

3. Научный журнал «Информационно-управляющие системы».
Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/journal/n/informatsionno-upravlyayuschie-sistemy>, свободный.

3.2.3. Интернет-ресурсы:

1. Информационно-измерительные системы общего назначения.
<http://nppmera.ru/informaczionno-izmeritelnyie-sistemyi-obshhego-naznacheniya>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень знаний и умений, осваиваемых в рамках дисциплины	Критерии оценки	Методы оценки
<p>- основные понятия по курсу дисциплины, включая общие сведения о датчиках информационно-измерительных систем, сенсорные системы, теоретические основы и физические принципы работы чувствительных элементов, основные алгоритмы обработки первичной информации с датчиков.</p>	<p>- демонстрация выполнения наладки, регулировки и проверки электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация знания технических параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин; - обоснование выбора приспособлений измерительного и вспомогательного инструмента; - демонстрация точности и скорости чтения чертежей; - демонстрация скорости и качества анализа технологической документации; - правильное обоснование выбора технологического оборудования.</p>	<p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения тестирования (рейтинг-контроль). Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы форме: - защиты лабораторных работ. Итоговый контроль в форме: - Дифференцированного зачета</p>
<p>- находить, обобщать и анализировать информацию об информационных устройствах и условиях их эксплуатации, выделять при анализе технических систем и условий их эксплуатации задачи, требующие применения различных датчиков, планировать и реализовывать решение данных задач по наладке, ремонту и технической эксплуатации информационных устройств различного типа.</p>	<p>- демонстрация навыков и умений организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования; - демонстрация выбора технологического оборудования для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; - демонстрация эффективного использования материалов и оборудования; - демонстрация знаний технологии ремонта внутренних сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры. - верное изложение последовательности монтажа электрического и электромеханического оборудования. - правильное изложение последовательности сборки электрического и электромеханического оборудования.</p>	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочую программу учебной дисциплины
«Информационно-измерительные устройства»

программы подготовки специалистов среднего звена
13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического
оборудования (по отраслям)»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____