



**Федеральное агентство морского и речного транспорта  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»  
Котласский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования  
«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»  
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»  
Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

О.В. Шергина

«16» июня 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины **Метрология и информационно-измерительная техника**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас  
2023

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– средства компьютерной и микропроцессорной техники, принципы действия и устройство приборов для измерения электрических и неэлектрических величин, контроллеров, используемых в системах управления электроприводом; основы технического регулирования, стандартизации, сертификации</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести исследования состояния электрических цепей и комплексов, обрабатывать на компьютере результаты измерений, рассчитывать параметры, моделировать характеристики; пользоваться техническими регламентами и стандартами в области автоматизированных систем управления электроприводами</li> </ul>
		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами расчета основных характеристик, приемами и способами электрических и компьютерных измерений электрических и магнитных цепей</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология и информационно-измерительная техника» относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика».

Дисциплина изучается по заочной форме обучения – на 3-м курсе.

Для изучения дисциплины студент должен:

- *знать* представление о метрологии как науке, обеспечивающей взаимосвязь естественных наук на основе основополагающего понятия – **измерения** – нахождения значений физической величины опытным путем с помощью технических и компьютерных средств; основы электротехники и

электроники, основные законы электрических и магнитных цепей, механики, управления автоматизированными устройствами.

– *уметь* производить выбор и определять параметры регуляторов управляемых систем, выполнять компьютерные расчеты электрических, магнитных и кинематических цепей, выполнять анализ и синтез электрических и электронных схем, выделять связи между элементами динамических систем, входы и выходы элементов.

Для успешного освоения дисциплины «Метрология и информационно-измерительная техника» студент должен изучить курсы: «Теоретические основы электротехники», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теория автоматического управления», «Элементы систем автоматики», «Информатика», «Компьютерные технологии».

Дисциплина «Метрология и информационно-измерительная техника» необходима в качестве предшествующей для дисциплин: «Электрический привод», «Системы управления электроприводов», «Электрический привод в современных технологиях», «Электрооборудование береговых объектов водного транспорта».

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	курс	
					3	-
Общая трудоемкость дисциплины				180	180	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				20	20	-
в том числе:						-
Лекции				12	12	-
Практическая подготовка, всего				8	8	-
в том числе:						-
Лабораторные работы				4	4	-
Практические занятия				4	4	-
Тренажерная подготовка				-	-	-
Самостоятельная работа, всего				151	151	-
В том числе:						-
Курсовая работа/проект				-	-	-
Расчетно-графическая работа (задание)				-	-	-
Контрольная работа				-	-	-
Коллоквиум				-	-	-
Реферат				-	-	-
Другие виды самостоятельной работы				151	151	-
Промежуточная аттестация: экзамен				9	9	-

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Лекции. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Метрология, стандартизация и сертификация. Физические величины. Основные понятия и определения.	Алгоритм «объект-измерение-управление». Единицы измерения физических величин. Измерительные шкалы. Международная система единиц		12
2	Погрешности результатов измерительного эксперимента и информационно-измерительной техники.	Неопределенность, погрешность измерений. Измерительная информация.		
3	Аналоговые, цифровые измерительные приборы; электротехнические, электронные регистраторы величин переменных во времени. Контроллеры электропривода.	Методы и средства измерений. Электрические модели средств измерений. Устройство входа и выхода контроллера. Гальваническая развязка сигналов. Автоматизация измерений.		
4	Компьютерные методы решения метрологических задач. Способы обработки данных.	Функции компьютерных технологий в измерении. Синтез модели исследования. Оптимизация средств измерений. Обработка, представление результатов измерений и выработка управляющих воздействий. Аппаратно-программные комплексы.		
5	Методы повышения разрешающей способности измерительной аппаратуры при применении оптического диапазона	Замена в электрических цепях гальванических связей оптическими. Оптроны. Фотоизлучатели. Светопроводящие среды (световоды). Разрешение		

	электромагнитного спектра.	по Рэлею.		
6	Математические модели контроллеров автоматических электроприводов	Динамические модели элементов автоматики.		
7	Измерительно-информационная модель, автоматического электропривода	Модель измерительно - информационного комплекса. Классификация по степени связи структурных элементов.		
8	Типовые звенья систем автоматики	Понятие типового звена. Динамические характеристики типовых звеньев.		
9	Техническое регулирование. Методы стандартизации. Системы сертификации	Технические регламенты. Методы стандартизации. Подтверждение соответствия		
	Всего			12

#### 4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Приборы измерения электрических величин.	Исследование цепей постоянного и переменного тока электропривода		4
2	Электротехнические приборы измерения неэлектрических величин.	Модели, применяемые в измерениях		
3	Цифровые средства измерений.	Измерения частоты, интервалов времени, емкости, сопротивления		
4	Расчет на ПК дескриптивных показателей измерений параметров электропривода			

5	Приборы измерения фотометрических величин.	Измерение энергетической яркости, облученности		
6	Планирование эксперимента по измерению физических величин.	Синтез измерительно-информационных комплексов		
7	Исследование рабочей характеристики асинхронного двигателя	Измерение частоты вращения вала с приводом от асинхронного двигателя		
8	Формирование уравнения системы алгебраических уравнений динамики элемента автоматики на основе определителей Крамера	Система алгебраических уравнений динамики электродвигателя и ее решение на основе определителей Крамера		
9	Методы сертификации промышленных изделий	Формы подтверждение соответствия. Система сертификации ГОСТ-Р		
	Всего			4

### 4.3. Практические/семинарские занятия

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Погрешности результатов измерительного эксперимента и применяемой электро-технической аппаратуры.	Анализ погрешности измерений напряжений и токов в системе управления электроприводом		4
2	Аналоговые, цифровые измерительные приборы; электротехнические, электронные регистраторы величин переменных во времени.	Приборы, измеряющие частоту вращения, крутящего момента вала		
3	Компьютерные методы решения метрологических задач. Способы обработки данных.	Функции компьютерных технологий в измерении. Задачи обработки экспериментальных данных.		

4	Методы повышения разрешающей способности измерительной аппаратуры при применении оптического диапазона электромагнитного спектра.	Фотоэлектрические датчики. Тахометры. Торсиометры.		
5	Доставка энергии и информации оптическим излучением через среды. Волоконно-оптические средства	Средства оптоэлектроники неконтактной доставки энергии и измерительной информации		
6	Современные беспроводные измерительно-информационные системы и их применение на водном транспорте.	Измерение отклонения положения, формы поверхности, координат элементов систем автоматики, используемых в электроприводах		
	Всего			4

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме практического или лабораторного занятия
2	Подготовка к зачету, экзамену	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций

### 5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1	Метрология, стандартизация и сертификация	СПб.: СПГУВК, 2004 – 13 с.	Куликов В.А.
2	Метрология и технические измерения [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»	М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 104 с. — 978-5-7264-0572-8. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16371.html">http://www.iprbookshop.ru/16371.html</a>	Егоров Ю.Н.

3	Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие	СПб. : Лань, 2017. - 476 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91063">https://e.lanbook.com/book/91063</a>	Смирнов Ю.А.
---	--	--	--------------

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Место издания, издательство, год издания, кол-во страниц
<b>Основная литература</b>			
Метрология электрических цепей и измерительно-информационных комплексов с оптико-электронными устройствами	Терентьев В.Е., Чертков А.А.	Учебное пособие	СПб.: СПГУВК, 2012. – 328 с., <a href="https://edu.gumrf.ru/">https://edu.gumrf.ru/</a>
Автоматизированная обработка информации в системах управления технологическими процессами	Прошин Д.И.	Учебное пособие	Пенза: ПензГТУ, 2012. - 113 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/62505">https://e.lanbook.com/book/62505</a>
Технические средства автоматизации и управления	Смирнов Ю.А.	Учебное пособие	СПб. : Лань, 2017. - 476 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91063">https://e.lanbook.com/book/91063</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
Методологические основы построения защищенных автоматизированных систем	Душкин А.В. Ланкин О.В. Потехецкий С.В. Данилкин А.П.	Учебное пособие	Воронеж: ВГУИТ, 2013. - 263 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/72890">https://e.lanbook.com/book/72890</a>
Схемотехника измерительных устройств	Муханин Л.Г	Учебное пособие	СПб. : Лань, 2017. - 284 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/98243">https://e.lanbook.com/book/98243</a>



## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Государственный центр испытаний, сертификации и стандартизации	<a href="http://www.gociss.ru/informres/">http://www.gociss.ru/informres/</a>
2	Федеральная служба по аккредитации (Росаккредитация)	<a href="http://www.fsa.gov.ru">http://www.fsa.gov.ru</a>
3	Всероссийский НИИ сертификации Ростехрегулирования (ВНИИС)	<a href="http://www.vniis.ru">http://www.vniis.ru</a>
4	Документация на программное обеспечение CoDeSys и примеры его использования	<a href="http://www.codesys.ru/">http://www.codesys.ru/</a>
5	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	<a href="http://edu.gumrf.ru">http://edu.gumrf.ru</a>
6	Электронная научная библиотека, IPRbooks	<a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
7	Электронная библиотека Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>

## 9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г.Котлас, ул.Спортивная, д.18 кабинет №105-а Лаборатория «Техническое обслуживание автомобилей. Метрология, стандартизации и сертификации»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска). компьютер в сборе (системный блок (Intel Celeron 1,8 GHz, 1 Gb), монитор Benq ЖК, клавиатура, мышь) - 1 шт., ксерокс Canon FC-128 - 1 шт., учебно-	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия

		<p>наглядные пособия</p> <p>Индикатор частотометр</p> <p>Штангенглубомер</p> <p>Комплект индикаторных нутромеров</p> <p>Комплект микрометров</p> <p>Штангензубомер</p> <p>Штангенциркуль электронный</p> <p>Комплект скоб микрометрических</p> <p>Эпидиаскоп</p>	<p>EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-NC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).</p>
2	<p>Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18</p> <p>Кабинет № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Теория бухгалтерского учета»</p>	<p>Доступ в Интернет.</p> <p>Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска);</p> <p>Компьютеры (9 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2.</p> <p>Компьютер (1 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2, дисковод DVD-RW.</p> <p>переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L;</p>	<p>Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).</p>

		переносной экран, Коммутатор Асорп НУ16D, учебно- наглядные пособия	
--	--	--	--

Составитель: к.т.н. Куликов С.А.

Зав. кафедрой: к.с/х.н., к.т.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и технических дисциплин и утверждена на 2023/2024 учебный год  
Протокол № 09 от «16» июня 2023 г.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ / Шергина О.В./

