



**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 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Электрические и компьютерные измерения

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас
2022

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать: принципы действия и устройство приборов для измерения электрических и неэлектрических величин, например, расхода, уровня рабочей среды
		Уметь: проводить анализ данных, грамотно обрабатывать их, используя инструменты физики, математики, обосновывать выбранные компоненты; вести исследования состояния электрических цепей и комплексов
		Владеть: методами расчета основных характеристик, приемами и способами измерений электрических и неэлектрических величин, таких как давление, температура, уровни и расход рабочих сред.
ПК-2	способностью обрабатывать результаты экспериментов	Знать: основы организации измерений, методы исследований
		Уметь: обрабатывать результаты измерений, рассчитывать параметры, моделировать вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтовые характеристики
		Владеть: основами обработки результатов измерений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические и компьютерные измерения» относится к Блоку 1 вариативной части основной профессиональной образовательной программы и изучается на 4 курсе по заочной форме.

Дисциплина «Электрические и компьютерные измерения» обеспечивает общинженерную подготовку студентов в целях:

- развития, как абстрактного мышления, так и практических навыков в процессе подготовки бакалавров по электрическим и компьютерным измерениям в портовой технике и электромеханике;
- формирования представления о электрических и компьютерных измерениях, как дисциплине, обеспечивающей взаимосвязь естественных наук на

основе основополагающего понятия – измерения – нахождения значений физической величины опытным путем с помощью компьютеризированных электротехнических средств.

Для изучения дисциплины студент должен:

- знать основы электрических измерений;
- уметь пользоваться электрическими измерительными приборами;
- уметь пользоваться компьютером.

Для успешного освоения дисциплины «Электрические и компьютерные измерения» студент должен изучить курсы «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Дисциплина «Электрические и компьютерные измерения» необходима в качестве предшествующей для изучения дисциплин «Электрооборудование береговых объектов водного транспорта» и «Электроснабжение береговых объектов водного транспорта».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	из них в семестре №	
Общая трудоемкость дисциплины				108	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				12	12	
В том числе:						
Лекции				4	4	
Практические занятия						
Лабораторные работы				8	8	
Тренажерная подготовка						
Самостоятельная работа, всего				96	96	
В том числе:						
Курсовая работа / проект						
Расчетно-графическая работа (задание)						
Контрольная работа						
Коллоквиум						
Реферат						
Другие виды самостоятельной работы				60	60	
Промежуточная аттестация: экзамен				36	36	

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

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Объем в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	Алгоритм познания «объект-измерение-модель».	Введение. Роль измерения в процессе познания. «ГСИ. Метрология. Основные термины и определения». Объекты и фоны		0,5
2.	Физические величины. Единицы измерения физических величин. Измерительные шкалы.	Определение понятия «физическая величина». Единицы измерения физических величин. Измерительные шкалы.		0,5
3.	Методы измерений. Неопределенность измерений. Функции компьютерных технологий в измерении.	Уравнение измерения. Постулаты метрологии. Классификация измерений. Методы измерений. Функции компьютерных технологий в измерении.		0,5
4.	Электротехнические средства измерений	Средства измерений. Метрологические характеристики. Классификация средств измерений		0,5
5.	Электронные измерительные приборы. АЦП и ЦАП	Электронные вольтметры постоянного и переменного тока. АЦП и ЦАП. АЦП прямого, уравнивающего преобразования, последовательного счета.		0,5
6.	Электрические измерения неэлектрических, оптических величин. Методы повышения разрешающей способности измерительной аппаратуры при применении оптического диапазона спектра	Измерительные преобразователи неэлектрических величин. Повышение точности электрических измерений с помощью оптических технологий. Оптоэлектронные приборы		0,5
7.	Измерительно-информационные системы	Информационная модель измерительно-информационной системы. Обобщенная схема измерительно-информационного канала средства измерений		0,5
8.	Методы обработки и представления измерительной информации.	Обработка, представление результатов измерений, оценка параметров.		0,5
	Всего			4

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Объем в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	Электротехнические средства измерений	Применение измерителя LRC для исследования электронных компонентов.		1
2.	Электротехнические средства измерений	Измерение напряжений и токов		1
3.	Электротехнические средства измерений	Исследование электронного осциллографа		1
4.	Методы измерений. Неопределенность измерений. Функции компьютерных технологий в измерении.	Исследование генераторов измерительных сигналов		1
5.	Электротехнические средства измерений	Измерение частоты и временных интервалов		1
6.	Электротехнические средства измерений	Исследование универсального электронно-счетного частотомера		1
7.	Методы обработки и представления измерительной информации.	Измерение угла сдвига фаз		1
8.	Электрические измерения неэлектрических, оптических величин. Методы повышения разрешающей способности измерительной аппаратуры при применении оптического диапазона спектра	Измерение спектрального состава сигналов		1
	Всего			8

4.3. Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

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 лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме лабораторных работ
2	Подготовка к 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	Оценка параметров, компьютерное моделирование динамических систем и электрических цепей в среде MatLab. Учебное пособие.	СПб.: СПГУВК, 2006.– 284 с.	Королев В.И., Сахаров В.В., Шергина О.В.
2.	Метрология электрических цепей и измерительно-информационных комплексов с оптико-электронными устройствами. Учебное пособие	СПб.: СПГУВК, 2012 – 328 с. http://edu.gumrf.ru/	Терентьев В.Е., Чертков А.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

а) основная литература:

1. Волегов А.С. Электронные средства измерений электрических величин [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Волегов, Д.С. Незнахин, Е.А. Степанова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 104 с. — 978-5-7996-1330-3. (Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66229.html>)
2. Терентьев В.Е. , Чертков А.А. Метрология электрических цепей и измерительно-информационных комплексов с оптико-электронными устройствами: учебное пособие. – СПб.: СПГУВК, 2012 – 328 с. <https://edu.gumrf.ru/>

б) дополнительная литература:

Ким, К. К. Электрические измерения неэлектрических величин : учебное пособие / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. А. Ткачук. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 137 с. — ISBN 978-5-4486-0731-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85852.html>

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

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров	http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/
2	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	http://edu.gumrf.ru
3	Электронная научная библиотека, <u>IPRbooks</u>	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотека Лань	https://e.lanbook.com

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 № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Теория бухгалтерского учета»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютеры (9 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2. 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. переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, Коммутатор Acorn HU16D, учебно-наглядные пособия	Windows 7 Enterprise (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)); Яндекс Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.); PTC Mathcad Express (Бесплатная ограниченная, правообладатель PTC (NASDAQ: PTC)); MathWorks MATLAB ((Договор 48-158/07 от 11.11.2007; 48/128/2009 от 22.09.2009; 48/128/2009 от 22.09.2009; 319-243/15 от 07.11.2015));
2	Архангельская обл., г.Котлас,	Доступ в Интернет. Комплект учебной	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г.

	ул.Заполярная, д.19 кабинет №114 «Электроника и электротехника»	мебели (столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Pentium 4 2,8 GHz, 2 Gb), монитор Benq FP71G ЖК, клавиатура, мышь) – 1 шт., локальная компьютерная сеть, комплект плакатов.	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 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-HC 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.).
--	--	---	---

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются одним из основных видов учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных материалов в систематизированном виде, а также разъяснение наиболее трудных вопросов учебной дисциплины.

При изучении дисциплины следует помнить, что лекционные занятия являются направляющими в большом объеме научного материала. Большую часть знаний студент должен набирать самостоятельно из учебников и научной литературы.

В тетради для конспектирования лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы,

возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену, контрольным тестам при выполнении самостоятельных заданий.

10.2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям обучающемуся необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, а также со списком основной и дополнительной литературы. Необходимо помнить, что правильная полная подготовка к занятию подразумевает прочтение не только лекционного материала, но и учебной литературы. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, понять и усвоить материал.

При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. Необходимо попытаться самостоятельно найти новые данные по теме занятия в научных и научно-популярных периодических изданиях и на авторитетных сайтах. На практических занятиях следует выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

10.3. Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебно-методической литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, тестированию и зачету.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с литературой, рекомендованной преподавателем, и конспектом лекций. Необходимо разобраться в основных понятиях. Записать возникшие вопросы и найти ответы на них на занятиях, либо разобрать их с преподавателем.

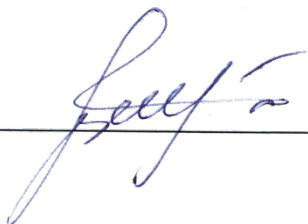
Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать научный и методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать формулировки терминов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на вопросы из примерного перечня вопросов для подготовки к экзамену лучше обдумать заранее. Ответы построить в четкой и лаконичной форме.

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 2022/2023 учебный год
Протокол № 09 от «16» июня 2022 г

Зав. кафедрой: _____ / Шергина О.В./





**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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине **Электрические и компьютерные измерения**
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Котлас
2022

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины *Электрические и компьютерные измерения* предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1)	Знать: принципы действия и устройство приборов для измерения электрических и неэлектрических величин, например, расхода, уровня рабочей среды
		Уметь: проводить анализ данных, грамотно обрабатывать их, используя инструменты физики, математики, обосновывать выбранные компоненты; вести исследования состояния электрических цепей и комплексов
		Владеть: методами расчета основных характеристик, приемами и способами измерений электрических и неэлектрических величин, таких как давление, температура, уровни и расход рабочих сред.
ПК-2	способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2)	Знать: основы организации измерений, методы исследований
		Уметь: обрабатывать результаты измерений, рассчитывать параметры, моделировать вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтные характеристики
		Владеть: основами обработки результатов измерений

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Алгоритм познания «объект-измерение-модель».	ОПК-1 ПК-2	Экзамен
2	Физические величины. Единицы измерения физических величин. Измерительные шкалы.	ОПК-1	Экзамен
3	Методы измерений. Неопределенность измерений. Функции компью-	ОПК-1 ПК-2	Тестирование, лабораторная работа, экзамен

	терных технологий в измерении.		
4	Электротехнические средства измерений	ОПК-1 ПК-2	Тестирование, индивидуальный устный опрос, лабораторная работа, экзамен
5	Электронные измерительные приборы. АЦП и ЦАП	ОПК-1 ПК-2	Экзамен
6	Электрические измерения неэлектрических, оптических величин. Методы повышения разрешающей способности измерительной аппаратуры при применении оптического диапазона спектра	ОПК-1 ПК-2	Лабораторная работа, экзамен
7	Измерительно-информационные системы	ОПК-1	Экзамен
8	Методы обработки и представления измерительной информации.	ОПК-1 ПК-2	Лабораторная работа, экзамен

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
ОПК-1 <i>Знать:</i> принципы действия и устройство приборов для измерения электрических и неэлектрических величин, например, расхода, уровней рабочей среды	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о принципах действия и устройстве приборов для измерения электрических и неэлектрических величин, например, расхода, уровней рабочей среды	Неполные представления о принципах действия и устройстве приборов для измерения электрических и неэлектрических величин, например, расхода, уровней рабочей среды	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах действия и устройстве приборов для измерения электрических и неэлектрических величин, например, расхода, уровней рабочей среды	Сформированные систематические представления о принципах действия и устройстве приборов для измерения электрических и неэлектрических величин, например, расхода, уровней рабочей среды	Тестирование, индивидуальный устный опрос, лабораторная работа, экзамен
ОПК-1 <i>Уметь:</i> проводить анализ данных, гра-	Отсутствие умений или фрагментарные	В целом удовлетворительные, но не систематизиро-	В целом удовлетворительные, но содержащее отдель-	Сформированные умения проводить анализ	Тестирование, индивиду-

<p>мотно обрабатывать их, используя инструменты физики, математики, обосновывать выбранные компоненты; вести исследования состояния электрических цепей и комплексов</p>	<p>умения проводить анализ данных, грамотно обрабатывать их, используя инструменты физики, математики, обосновывать выбранные компоненты; вести исследования состояния электрических цепей и комплексов</p>	<p>ванные умения проводить анализ данных, грамотно обрабатывать их, используя инструменты физики, математики, обосновывать выбранные компоненты; вести исследования состояния электрических цепей и комплексов</p>	<p>ные пробелы умения проводить анализ данных, грамотно обрабатывать их, используя инструменты физики, математики, обосновывать выбранные компоненты; вести исследования состояния электрических цепей и комплексов</p>	<p>данных, грамотно обрабатывать их, используя инструменты физики, математики, обосновывать выбранные компоненты; вести исследования состояния электрических цепей и комплексов</p>	<p>альный устный опрос, лабораторная работа, экзамен</p>
<p>ОПК-1 Владеть: методами расчета основных характеристик, приемами и способами измерений электрических и неэлектрических величин, таких как давление, температура, уровни и расход рабочих сред.</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарные владения методами расчета основных характеристик, приемами и способами измерений электрических и неэлектрических величин, таких как давление, температура, уровни и расход рабочих сред.</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения методами расчета основных характеристик, приемами и способами измерений электрических и неэлектрических величин, таких как давление, температура, уровни и расход рабочих сред.</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения методами расчета основных характеристик, приемами и способами измерений электрических и неэлектрических величин, таких как давление, температура, уровни и расход рабочих сред.</p>	<p>Сформированные владения методами расчета основных характеристик, приемами и способами измерений электрических и неэлектрических величин, таких как давление, температура, уровни и расход рабочих сред.</p>	<p>Тестирование, индивидуальный устный опрос, лабораторная работа, экзамен</p>
<p>ПК-2 Знать: основы организации измерений, методы</p>	<p>Отсутствие знаний или фрагментарные представ-</p>	<p>Неполные представления об основах организации изме-</p>	<p>Сформированные, в соответствии с требованиями полные</p>	<p>Сформированные и практически реализуемые</p>	<p>Тестирование, индивиду-</p>

исследований	ления об основах организации измерений, методах исследований	рений, методах исследований	знания об основах организации измерений, методах исследований	знания об основах организации измерений, методах исследований	альный устный опрос, лабораторная работа, экзамен
ПК-2 Уметь: обрабатывать результаты измерений, рассчитывать параметры, моделировать вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтовые характеристики	Отсутствие умений или фрагментарные умения обрабатывать результаты измерений, рассчитывать параметры, моделировать вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтовые характеристики	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения обрабатывать результаты измерений, рассчитывать параметры, моделировать вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтовые характеристики	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения обрабатывать результаты измерений, рассчитывать параметры, моделировать вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтовые характеристики	Сформированные умения обрабатывать результаты измерений, рассчитывать параметры, моделировать вольт-амперные, вебер-амперные, кулон-вольтовые характеристики	Тестирование, индивидуальный устный опрос, лабораторная работа, экзамен
ПК-2 Владеть: основами обработки результатов измерений	Отсутствие владения или фрагментарные владения основами обработки результатов измерений	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения основами обработки результатов измерений	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения основами обработки результатов измерений	Сформированные навыки владения основами обработки результатов измерений	Тестирование, индивидуальный устный опрос, лабораторная работа, экзамен

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля – тестирование

Тема №3 Методы измерений. Неопределенность измерений. Функции компьютерных технологий в измерении.

Тема №4 Электротехнические средства измерений.

Перечень тестовых заданий по темам №3, №4

1 Измерение физической величины заключается:

- 1.1 в сравнении ее размера с известной мерой, хранящей единицу величины;
- 1.2 в выражении измеряемой величины в форме числа этих единиц;
- 1.3 в решении уравнения измерения.

ОТВЕТ: _____, _____

2 Основной постулат теории измерений:

- 2.1 результат измерения скалярное число;
- 2.2 результат измерения векторное число;
- 2.3 результат измерения случайное число.

ОТВЕТ: _____

3 Измерения классифицируются по признакам:

- 3.1 природы измеряемых величин;
- 3.2 временным свойствам;
- 3.3 уровням точности;
- 3.4 кратности;
- 3.5 способу получения результата;
- 3.6 номеру постулата теории измерений.

ОТВЕТ: _____

4 Функции компьютерных технологий в измерении:

- 4.1 определение цели измерений;
- 4.2 сборка измерительных цепей;
- 4.3 сбор данных и синтез модели объекта исследования
- 4.4 обработка и представление результатов

ОТВЕТ: _____

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает

от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;

от 80 до 89% - оценка «хорошо»,

от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,

менее 60% - оценка «неудовлетворительно».

2. Вид текущего контроля – индивидуальный устный опрос

Тема №4 Электротехнические средства измерений

Примерный перечень вопросов:

1. В чем заключается принцип действия измерительных механизмов магнитоэлектрической системы?
2. Укажите достоинства и недостатки приборов магнитоэлектрической системы.
3. Поясните методику поверки электронного омметра.
4. Какие электрические схемы градуировки омметров применяются?
5. Как определить приведенную погрешность прибора и его класс точности по сопротивлению?
6. Дайте определение абсолютной, относительной, приведенной погрешностей.
7. Как вычисляются характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, средняя квадратическая погрешность?
8. Укажите особенности измерений больших и малых сопротивлений.

Критерии оценивания:

- работа выполнена без ошибок;
- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
зачтено	– свободное владение материалом; – обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	– обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; – беспорядочно и неуверенно излагает материал

3. Вид текущего контроля: лабораторная работа

Лабораторные работы по дисциплине «Электрические и компьютерные измерения» представлены в методических указаниях к лабораторным работам для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (<http://www.edu.kfgumrf.ru>).

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Критерии
зачтено	- работа выполнена без ошибок; - свободное владение материалом; - обучающийся дает правильное определение основных понятий
не зачтено	- обучающийся обнаруживает незнание большей части изучаемого материала и допускает большое количество существенных ошибок в формулировках определений; - беспорядочно и неуверенно излагает материал

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации – устный экзамен

Перечень вопросов к экзамену

1. Дайте определение терминов «МЕРА», «ЭТАЛОН»
2. Характеристики физических величин международной системы единиц SI
3. Меры электрических величин которые применяются в электроизмерительной технике
4. Классификация средств измерения, классы точности
5. Класс точности измерительных приборов
6. Виды масштабных преобразователей
7. Принцип действия электромеханических преобразователей и приборов
8. Разрешающая способность измерительной аппаратуры. Критерий разрешения Рэлея.
9. Фотометрические величины включенные в международную систему единиц SI
10. Принцип действия приборов измерения изменяющихся во времени величин
11. Основные характеристики цифровых измерительных преобразователей и приборов
12. Электрические преобразователи и приборы для измерения неэлектрических величин
13. Классификация измерительно-информационных систем и измерительно-вычислительных комплексов
14. Классы погрешностей
15. Правила округления результатов измерений

- 16.Вероятностное описание случайных процессов
- 17.Методы исключения систематических погрешностей
- 18.Методы статистической обработки результатов многократных измерений
- 19.Приемы обработки однократных показаний
- 20.Особенности обработки данных косвенных, совокупных и совместных измерений
- 21.Чувствительность средств измерений
- 22.Методы и средства снижения погрешности результатов, применяемые на этапе планирования измерительного эксперимента
- 23.Основные термины и определения в области планирования эксперимента
- 24.Организация измерительно-информационная навигационной системы, в том числе ГЛОНАСС, ГЛОБАЛСТАР,GPS,GSM?
- 25.Основные элементы систем управления движением судов

Критерии оценивания:

- 1.полнота и правильность ответа;
- 2.степень осознанности, понимания изученного;
- 3.языковое оформление ответа

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
отлично	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
хорошо	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: – излагает материал неполно и допускает неточности – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал


2. Вид промежуточной аттестации: экзамен (тестирование)

Тесты для промежуточной аттестации

Перечень тестовых заданий для промежуточной аттестации

Время проведения теста: 60 минут

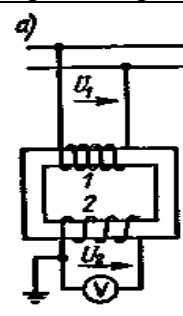
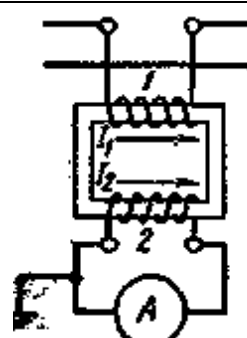
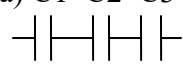
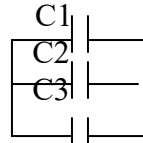
1 вариант

	Вопрос	Варианты ответов
1	Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе электрической цепи потребуются приборы:	а) амперметр
		б) вольтметр
		в) ваттметр и амперметр
		г) вольтметр и омметр
		д) счетчик
2	Для измерения прямым методом тока в цепи используют:	а) ваттметр
		б) вольтметр и амперметр
		в) вольтметр
		г) амперметр
		д) частотомер
3	Единицей измерения активной мощности является:	а) Вольт
		б) Ватт
		в) Ампер
		г) Генри
		д) Симменс
4	Относительная погрешность измерений определяется по формуле:	а) $\gamma_A = A_{изм} - A$
		б) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A}$
		в) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A} \times 100\%$
		г) $\gamma_A = \frac{A}{\Delta A} \times 100\%$
		д) $\gamma_A = A - A_{изм}$
5	В каком положении должна располагаться шкала прибора в данном случае: 	а) горизонтально
		б) вертикально
		в) под наклоном
		г) в любом положении
		д) под углом 50°
6	Прибор какой системы можно использовать для измерения количества потребляемой энергии?	а) электродинамической
		б) индукционной
		в) магнитноэлектрической
		г) электромагнитной

		д) вибрационной
7	Какое из условных обозначений соответствует прибору электродинамической системы?	
8	Единицей измерения реактивной мощности цепи переменного тока является:	а) В
		б) Вт
		в) Ом
		г) А
		д) ВАр
9	Цифровые приборы – это приборы	а) с непрерывным отсчётом
		б) с дискретным отсчётом
		в) с графическим изображением
		г) Ваш вариант
		д) показывающие изменение величины во времени
10	Для чего в измерительном механизме прибора необходима стрелка?	а) для установки стрелки в нулевое положение
		б) для повышения точности измерений
		в) для прекращения колебаний подвижной части
		г) для указания измеряемой величины
		д) для создания противодействующего момента

2 вариант

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Цифровые приборы – это приборы	а) с непрерывным отсчётом
		б) с дискретным отсчётом
		в) с графическим изображением
		г) Ваш вариант
		д) показывающие изменение величины во времени
2	Точность технических приборов равна:	а) 0,05;0,1
		б) 0,2;0,5
		в) 1;1,5;2,5
		г) 4
		д) >4
3	Какое из условных обозначений соответствует прибору магнитоэлектрической системы?	
4	Прибор какой системы можно использовать для измерения напряжения, тока и мощности в цепях постоянного и переменного тока?	а) электромагнитной
		б) индукционной
		в) электродинамической
		г) магнитоэлектрической
		д) ферродинамической
5	Абсолютная погрешность	а) $\gamma_A = A_{изм} - A$

	измерений определяется по формуле:	б) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A}$
		в) $\gamma_A = \frac{\Delta A}{A} \times 100\%$
		г) $\gamma_A = \frac{A}{\Delta A} \times 100\%$
		д) $\gamma_A = A - A_{изм}$
6	При работе прибора какой системы используется принцип втягивания ферромагнитного сердечника в катушку с током?	а) электромагнитной б) индукционной в) магнитоэлектрической г) электродинамической д) выпрямительной
7	При измерении тока в высоковольтных цепях переменного тока применяются	а) амперметры магнитоэлектрической системы б) магнитоэлектрические гальванометры в) амперметры электростатической системы г) амперметр соответствующей системы с трансформатором тока д) амперметр выпрямительной системы с трансформатором напряжения
8	На какой из схем изображен измерительный трансформатор тока?	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>а)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>б)</p> </div> </div>
9	Какая формула справедлива для вычисления сопротивления проводника	а) $R = \rho \times \frac{l}{S}$
		б) $R = \frac{U}{I}$
10	В каком случае ёмкость конденсаторов будет равна: C1+C2+C3	а) C1 C2 C3 
		б) 

Ответы

1 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	г	б	в	б	б	б	д	б	г

2 вариант

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	в	г	в	а	а	г	б	а	б

Критерии и шкала оценивания выполнения тестовых заданий

Для перевода баллов в оценку применяется универсальная шкала оценки образовательных достижений.

Если обучающийся набирает
от 90 до 100% от максимально возможной суммы баллов - выставляется оценка «отлично»;
от 80 до 89% - оценка «хорошо»,
от 60 до 79% - оценка «удовлетворительно»,
менее 60% - оценка «неудовлетворительно».