

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 29.05.2026 19:03:54  
Уникальный программный ключ:  
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.21

## Информационно-измерительная техника

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Электроэнергетических систем и электротехники</b>		
Образовательная программа	13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника" Профиль "Электроснабжение" год начала подготовки 2026		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачет с оценкой 3	
в том числе:			
аудиторные занятия	10		
самостоятельная работа	96		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"  
Профиль "Электроснабжение"  
год начала подготовки 2026

**Рабочую программу составил(и):**

*д.т.н., заведующий кафедрой, Горелов С.В.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Горелов Сергей Валерьевич

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель состоит в обучении методам проведения и обработки результатов измерений электрических величин. В дисциплине изучаются теоретические основы и практика применения средств измерений.
1.2	
1.3	Освоение дисциплины предполагает: формирование у студентов необходимых знаний и умений по современной информационно-измерительной технике и электронике, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.2	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности**

ОПК-1.1: Понимает принципы работы современных информационных технологий

**ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности**

ОПК-6.2: Проводит измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

ОПК-6.3: Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность применительно к объектам профессиональной деятельности

**ПК-3: Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей**

ПК-3.1: Способен проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- Методы измерений электрических и неэлектрических величин, основные схемы измерений, их преимущества и недостатки.
3.1.2	- Назначение и структуру измерительных систем, основные типы приборов и датчиков электрических и неэлектрических физических величин и область их применения, тенденции развития современной измерительной техники.
3.1.3	- Методы сбора и обработки измеренных данных.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- Проводить измерения заданных величин, представлять результаты в требуемом формате, расширять пределы измерений измерительных приборов.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- Методами измерений электрических и неэлектрических величин, основными схемами измерений.
3.3.2	- Методами сбора и обработки измеренных данных.

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	<b>Раздел 1. Введение. Цель и назначение дисциплины, терминология. История развития информационно-измерительной техники</b>				
Лек	/Лек/	3	0,5	Л1.1	0
Ср	/Ср/	3	15		0
Раздел	<b>Раздел 2. Государственная система приборов и средств автоматизации (ГСП).</b>				
Лек	/Лек/	3	0,5	Л1.1	0
Ср	/Ср/	3	16		0
Раздел	<b>Раздел 3. Параметры непрерывных и импульсных электрических сигналов</b>				
Лек	/Лек/	3	1	Л1.1	0
Лаб	/Лаб/	3	2		0
Ср	/Ср/	3	16		0
Раздел	<b>Раздел 4. Информационные датчики, преобразователи аналогового и цифрового сигналов и их параметры.</b>				
Лек	/Лек/	3	1		0
Ср	/Ср/	3	19		0
Раздел	<b>Раздел 5. Методы исследования и ТСИ электрических и неэлектрических параметров (величин). Построение и организация функционирования интеллектуальных информационно-измерительных систем. Автоматические системы контроля и учёта электроэнергии (АС-КУЭ). Принципы построения АСКУЭ в России и за рубежом.</b>				
Лек	/Лек/	3	1		0
Лаб	/Лаб/	3	4		0
Ср	/Ср/	3	30		0
ИКР	/ИКР/	3	2		0

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Введение.

Содержание лекционного курса

Цели и задачи учебной дисциплины. Краткие сведения электрических измерений. Связь данной учебной дисциплины с другими дисциплинами. Содержание практических занятий Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении и информационно-измерительной техники. Цели и задачи учебной дисциплины. Краткие сведения электрических измерений. Связь данной учебной дисциплины с другими дисциплинами.

Тема 2. Государственная система обеспечения единства измерений. Содержание лекционного курса Определение понятия «измерение». Единицы физических величин. Классификация методов измерений и их краткая характеристика. Прямой и косвенный методы. Методы непосредственной оценки и методы сравнения (дифференциальный, нулевой, замещения).

Понятие о средствах электроизмерительных измерений: приборы, меры основных электроизмерительных преобразователи, информационные электроизмерительных приборов. Содержание практических занятий системы. электрических установки, величин, измерительные Классификация и маркировка Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении и информационно-измерительной техники. Определение понятия «измерение». Единицы физических величин.

Классификация методов измерений и их краткая характеристика. Прямой и косвенный методы. Методы непосредственной оценки и методы сравнения (дифференциальный, нулевой, замещения). Понятие о средствах электроизмерительных измерений: приборы, меры основных электроизмерительных преобразователи, информационные системы. электрических установки, величин, измерительные Классификация электроизмерительных приборов. .

Тема 3. Приборы и методы электрических измерений.

Содержание лекционного курса

Измерительные механизмы магнитоэлектрической, и маркировка электромагнитной, электродинамической, ферродинамической, электростатической, индукционной систем. Общий принцип создания различных электроизмерительных приборов на базе измерительных механизмов. Принципы действия электромеханических приборов. Понятие об измерительных цепях. Измерительная цепь электроизмерительных приборов: вольтметров, амперметров, ваттметров. Условные обозначения, наносимые на приборы.

Тема 4. Исследования формы сигнала.

Содержание лекционного курса

Основные параметры и типы осциллографов. Краткая техническая характеристика.

Классификация электронно-лучевых осциллографов (ЭЛО): по быстродействию, по количеству каналов (одно- и многолучевые), по чувствительности. Осциллограф с памятью.

Маркировка осциллографов. Режимы работы осциллографа. Режим непрерывной развертки,

режим внешней развертки. Режим внутренней и внешней синхронизации. Использование электронно-лучевого осциллографа для наблюдения электрического сигнала, для измерения амплитуды, частоты и периода периодического сигнала. Наблюдения периодического сигнала в режиме внешней синхронизации и в ждущем режиме. Использование осциллографов для наблюдения одиночных импульсов. Измерение частоты и периода с помощью ЭЛО.

Измерение частоты и периода методом фигур Лиссажу.

Тема 5. История развития измерительной техники.

Содержание лекционного курса

Сущность и классификация средств измерений. Роль и значение измерительной техники, история возникновения приборов и инструментов для линейных измерений. Виды измерительных приборов, их специфика, характеристика. Развитие теоретической и прикладной оптики. Современная измерительная техника и информационно-измерительные системы.

Тема 6. Влияние измерительных приборов на точность измерений.

Содержание лекционного курса

Факторы, оказывающие влияние на точность измерений. Комплексное входное и выходное сопротивление измерительных приборов и влияние сопротивлений на точность измерений. Выбор средств измерения. Методы подавления помех при измерениях. Выбор требуемой точности измерений.

Тема 7. Автоматизация электроизмерений.

Содержание лекционного курса

Научно-технический прогресс и необходимость непрерывного повышения технического уровня и качества средств электрических измерений. Универсальные, комбинированные, многофункциональные приборы и комплексы. Измерительные приборы со встроенными микропроцессорами. Примеры современных измерительных приборов.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачёт с оценкой

Итоговый балл 3 (удовлетворитель-но), 4(хорошо) или 5 (отлично)соответствует критерию оценивания этапа формирования ком-петенции «освоен».

Итоговый балл 2 (неудовлетворительно)соответствует крите-рию оценивания этапа формирования ком-петенции «не освоен».

Отчеты по лабораторным работам

Итоговая оценка «зачтено» для всех лабораторных работ данного этапа соот-ветствует критерию оценивания этапа формирования компетенций «освоено».

Все остальные случаи соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенций «не освоено».

### 6.2. Темы письменных работ

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов	
1	Средство измерений для воспроизведе-ния физической величины – это	а) эталон б) мера в) измерительный прибор г) измерительная информация д) единица измерений	
2	Для передачи размера единицы изме-рения физической величины приме-няются:	а) рабочие средства измерения б) эталон в) контрольные средства измерения г) проверочные средства измерения д) образцовые средства измерения	
3	Значение физической величины, найденное экспериментально, близ-кое к истинному:	а) мнимое б) настоящее в) действительное г) результат измерения д) правильное	
4	Для измерения косвенным методом тока, протекающего в электрической цепи, потребуются приборы:	а) б) вольтметр и омметр в) ваттметр и фазометр г) амперметр и частотомер д) амперметр и омметр	

5	Для измерения прямым методом мощности используют:	а) ваттметр б) вольтметр и амперметр в) вольтметр г) амперметр д) фазометр
6	Сопротивление элемента цепи постоянного тока измеряют в:	а) В б) Вт в) Ом г) А д) ВАр
8	Погрешность, которую имеет прибор при нормальных условиях работы:	а) основная б) приведенная в) дополнительная г) случайная д) инструментальная
9	Погрешность, которая существенно превышает ожидаемую в данных условиях:	а) методическая б) грубая в) случайная г) систематическая д) инструментальная
10	Чтобы уменьшить влияние случайной погрешности измерений: находят ее сред-неарифметическое значение	а) величину измеряют многократно и б) при расчетах эту величину не учитывают в) к измеренному значению прибавляют поправку г) уменьшают измеренную величину на величину по-грешности д) умножают измеренную величину на сумму всех по-грешностей

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Критерии оценивания:

"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.

"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров.

Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приемы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест- 60-74% правильных ответов.

"хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объеме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест-75-84% правильных ответов.

"отлично"-Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест- 85 -100% правильных ответов.

3 Методика оценки проверочного теста

Проверочный тест состоит из 10 заданий, направленных на оценку знаний характеризующих освоение этапов (частей) компетенций.

Каждое из заданий теста, в случае правильного выполнения, оценивается в 10 баллов. Процедура тестирования организована в письменной форме.

Проверочный тест содержит задания закрытого типа с множественным выбором, содержащие несколько вариантов ответов, из которых один правильный. В рамках процедуры тестирования обучающийся, для данного вида заданий, определяет и отмечает один вариант с его точки зрения правильного ответа.

Задание считается выполненным в том случае, если отмечен один правильный вариант ответов. В противном случае задание считается невыполненным. Если обучающийся не отметил ни одного варианта ответа на задание теста, то ответ на данное задание считается неправильным.

Время, выделяемое на выполнение теста, не может превышать 45 минут.

Тест считается успешно выполненным в случае, если обучающийся наберет 50 или более баллов, что соответствует демонстрации сформированности этапов части дисциплины (модуля).

В случаях, если ответы на задания допускают неясности и разночтения (по-марки, исправления и т.п.), преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков обучающегося в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

Итоговый балл за тест	Процент правильных заданий теста
5 (отлично)	$\geq 85$
4 (хорошо)	$75 \div 84$
3 (удовлетворительно)	$50 \div 74$
2 (неудовлетворительно)	$< 50$

4 Методика оценки зачёта с оценкой по дисциплине

Зачёт с оценкой по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и практическую часть, направленную на оценку умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенции. Билет содержит два вопроса, охватывающих основные понятия, изучаемые в дисциплине и задачу. Проводится в письменном виде (задача) и устной форме - ответы на вопросы. После получения билета обучающемуся представляется 60 минут для подготовки к ответам на вопросы билета.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шалыгин М. Г., Вавилин Я. А.	Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория электрических измерений и электротехнических материалов - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Учебно-лабораторные стенды: Электротехнические материалы, 2 шт., Защита электрических подстанций от перенапряжений, 2 шт., Измерение электрической мощности и энергии, 4 шт., Основы цифровой техники, 4 шт., Определение повреждений кабельной линии; Лабораторное оборудование: Осциллограф, 2 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт.; Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный), 2 шт.; Лабораторные стенды: Модель энергосистемы МЭС-3, «Электроэнергетика», 2 шт., Распределительные устройства электрических станций и подстанций 35-750 кВ, 2 шт., Оперативные переключения в распределительных устройствах станций и подстанций, 5 шт., Трёхфазный синхронный двигатель с имитатором неисправностей, 3 шт.