

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.22 Информационно-измерительная техника  
на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и  
электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Электроснабжение (для набора 2022)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Освоение принципов действия полупроводниковых приборов, усилительных, импульсных, логических, цифровых и преобразовательных устройств и основным особенностям их использования в электротехнических и электромеханических установках, освоение современных средств и методов электрических измерений, обработки и представления их результатов.

Задачи изучения дисциплины:

В результате изучения дисциплины специалист должен приобрести умение четко представлять принцип действия электронных элементов и устройств, экспериментальным путем определить их параметры и характеристики, а также оценивать технико-экономическую эффективность применения этих устройств, оптимально выбрать средство измерения для поставленной задачи измерения, выполнить измерение, обработать и надлежащим образом представить его результаты.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.22 «Информационно-измерительная техника» относится к блоку 1 обязательной части. Базируется на фундаментальных дисциплинах – «Высшая математика», «Физика», и «Информатика». Наиболее важными для усвоения курса являются следующие разделы этих дисциплин: векторный анализ; теория функций комплексного переменного; дифференциальное и интегральное исчисление; интегральные преобразования Фурье и Лапласа; электричество и магнетизм; вычислительные методы решения систем линейных уравнений с вещественными и комплексными коэффициентами, дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков; простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет. «Информационно-измерительная техника» является базой при изучении последующих дисциплин учебного плана: электрические машины; электроэнергетические системы и сети; электроснабжение; безопасность жизнедеятельности. Дисциплина базируется на курсах высшей математики, физики, теории электрических и магнитных цепей. Знания, полученные по данной дисциплине, могут быть непосредственно использованы в инженерной практике.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Виды занятий	Семестр 4	Всего часов
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	32	32

Лекционные (ЛК)	16	16
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа студентов (СРС)	40	40
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2	Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.	<p>Знать: Алгоритмы решение задач.</p> <p>Уметь: Реализовывать алгоритмы с использованием программных средств.</p> <p>Владеть: Навыками алгоритмизации решения задач и реализацией алгоритмов с использованием программных средств.</p>
ОПК-2	Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	<p>Знать: Средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.</p> <p>Уметь: Использовать средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.</p> <p>Владеть: Навыками применения</p>

		средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.
ОПК-6		<p>Знать: Методы измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Исползовать приборы предназначенные для измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: Способами и методами измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Введение.	<p>Содержание дисциплины.</p> <p>Преимущества методов преобразования информации и энергии.</p> <p>Современное состояние и тенденции развития информационно-измерительной техники.</p> <p>Роль дисциплины в подготовке</p>	4	0	0	0	4

			специалистов в области электроэнергетики.					
	1.2	Измерения, средства измерения.	Погрешности измерений. Основные понятия и виды погрешностей.	12	4	0	4	4
	1.3	Электромеханические приборы и преобразователи.	Меры, измерительные преобразователи и электромеханические приборы.	16	4	0	4	8
	1.4	Электронные аналоговые приборы и преобразователи.	Общие сведения. Электронные вольтметры постоянного тока, переменного тока, универсальные, импульсные и селективные. Приборы и преобразователи для измерения частоты и фазы. Приборы и преобразователи для измерения мощности и энергии.	16	4	0	4	8
	1.5	Мосты и компенсаторы	Общие сведения. Теория мостовых схем.	14	2	0	4	8
	1.6	Цифровые приборы и преобразователи.	Общие сведения. Основные понятия и определения. Методы преобразования непрерывных измеряемых величин в коды.	10	2	0	0	8
Итого				72	16	0	16	40

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Погрешности измерений. Основные	Основные понятия и виды погрешностей. Систематические и случайные погрешности.	4

		<p>понятия и виды погрешностей.</p>	<p>Вероятностный подход к описанию погрешностей. Вероятностные оценки погрешностей. Обработка результатов измерений при различных видах измерений. Классификация средств измерений. Эталоны, образцовые и рабочие меры. Измерительные преобразователи, приборы и установки. Измерительные информационные системы. Государственная система обеспечения единства измерений. Характеристики средств измерений. Основные метрологические характеристики средств измерений - статические и динамические. Нормирование метрологических характеристик. Способы выражения пределов допускаемых погрешностей. Классы точности средств измерений. Структурные схемы средств измерений. Средства измерений прямого и уравнивающего преобразования.</p>	
	1.3	<p>Меры, измерительные преобразователи и электро механические приборы.</p>	<p>Меры электрических величин: измерительные катушки сопротивления, индуктивности и взаимной индуктивности, измерительные конденсаторы, нормальные элементы, стабилизированные источники напряжения, измерительные генераторы, калибраторы, магазины мер. Измерительные преобразователи электрических величин: шунты, добавочные резисторы, делители напряжения, измерительные усилители, измерительные трансформаторы тока и напряжения. Электромеханические приборы. Основы теории электромеханических приборов. Магнитоэлектрические, электродинамические, ферродинамические, электромагнитные, электростатические и индукционные приборы: общие сведения,</p>	4

			<p>измерительный механизм, достоинства и недостатки, область применения. Электромеханические приборы с преобразователями. Общие сведения, выпрямительные приборы, термоэлектрические приборы.</p>	
	1.4	<p>Электронные аналоговые приборы и преобразователи.</p>	<p>Общие сведения. Электронные вольтметры постоянного тока, переменного тока, универсальные, импульсные и селективные. Приборы и преобразователи для измерения частоты и фазы. Приборы и преобразователи для измерения мощности и энергии. Приборы для измерения параметров электрических цепей: электронные омметры, приборы для измерения индуктивности, емкости и добротности. Электронно-лучевые осциллографы. Устройство, принцип действия, структурная схема, виды развертки, основные характеристики.</p>	4
	1.5	<p>Общие сведения. Теория мостовых схем.</p>	<p>Мосты для измерения сопротивлений на постоянном токе. Мосты переменного тока для измерения емкости, угла потерь, индуктивности и добротности. Компенсаторы постоянного тока. Принцип действия, устройство, область применения. Компенсаторы переменного тока. Принцип действия, устройство, область применения. Автоматические мосты и компенсаторы.</p>	2
	1.6	<p>Общие сведения. Основные понятия и определения. Методы преобразования непрерывных измеряемых величин в коды.</p>	<p>Классификация ЦИУ. Основные характеристики ЦИУ. Узлы цифровых измерительных устройств. ЦИУ последовательного счета. ЦИУ с непосредственным преобразованием в код временных интервалов: хронометры, фазометры, периодометры, вольтметры. ЦИУ с непосредственным преобразованием в код частоты: частотомеры, вольтметры. ЦИУ с непосредственным преобразованием в код напряжения постоянного тока:</p>	2

			вольтметры циклические и следящие. Информационно измерительные системы. ЦИУ последовательного приближения.	
--	--	--	---	--

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.2	Классы точности средств измерений. Структурные схемы средств измерений.	Основные характеристики электроизмерительных приборов.	4
	1.3	Измерительные преобразователи и электро механические приборы.	Измерение тока и напряжения в цепях однофазного переменного напряжения.	4
	1.4	Приборы для измерения параметров электрических цепей.	Измерение сопротивлений на постоянном токе мостовым методом.	4
	1.5	Теория мостовых схем.	Измерение сопротивлений на постоянном токе мостовым методом.	4

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Содержание дисциплины.	Составление конспекта.	4



		Преимущества методов преобразования информации и энергии. Современное состояние и тенденции развития информационно-измерительной техники. Роль дисциплины в подготовке специалистов в области электроэнергетики.		
	1.2	Классы точности средств измерений. Структурные схемы средств измерений. Средства измерений прямого и уравнивающего преобразования.	Составление конспекта.	4
	1.3	Приборы электростатической и выпрямительных систем. Преобразователи для измерения длины и перемещения (линейных и угловых).	Составление конспекта.	8
	1.4	Мосты для измерения индуктивности и добротности. Принцип компенсационного измерения ЭДС. Метод замещения.	Составление конспекта.	8
	1.5	Мосты для измерения индуктивности и добротности. Принцип компенсационного измерения ЭДС. Метод замещения.	Составление конспекта.	8
	1.6	ЦИУ с непосредственным преобразованием в код частоты: частотомеры, вольтметры. ЦИУ с непосредственным преобразованием в код напряжения постоянного тока: вольтметры	Составление конспекта.	8

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. 1) Информационно-измерительная техника и электроника / под ред. Г.Г. Раннева. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2009. - 512 с. : ил. - ISBN 978-5-7695-6142 : 385-00. 2) Садовский, Гардон Антонович. Теоретические основы информационно-измерительной техники : учеб.пособие. - Москва : Высшая школа, 2008. - 478с. : ил. - ISBN 978-5-06-005738-6 : 1061-00.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 1) Нагаев, Д. А. Информационно-измерительная техника в электроэнергетике : лабораторный практикум. Информационно-измерительная техника в электроэнергетике. В 2 ч. Ч. 1. Ч. 1 / Нагаев Д. А. - Тольятти : ТГУ, 2021. - 53 с. - Книга из коллекции ТГУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8259-1563-0. Ссылка на ресурс: <https://e.lanbook.com/book/179251> 2) Нагаев, Д. А. Информационно-измерительная техника в электроэнергетике : лабораторный практикум. Информационно-измерительная техника в электроэнергетике: лабораторный практикум. В 2 ч. Ч. 2. Ч. 2 / Нагаев Д. А. - Тольятти : ТГУ, 2021. - 55 с. - Книга из коллекции ТГУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8259-1570-8. Ссылка на ресурс: <https://e.lanbook.com/book/179247>

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1) Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : Учебное пособие Для вузов / под общ. ред. Агеева О.А., Петрова В.В. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 158 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/468275> (дата обращения: 10.08.2021). - ISBN 978-5-534-00792-3 : 399.00. Ссылка на ресурс: <https://urait.ru/bcode/468275>

###### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. 1) Тараканов, В. П. Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения [Электронный ресурс] : учебно-

методическое пособие / Тараканов В. П., Makeев М. С. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 88 с. - Книга из коллекции ТГУ - Инженерно-технические науки. Ссылка на ресурс: <https://e.lanbook.com/book/139871>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Mathematica Standart Version Education

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для текущей аттестации	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закреплённой расписанием по кафедре

### 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Обучающимся необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, с основной и дополнительной литературой, в частности с методическими разработками по данной дисциплине. Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал,

значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины. Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Разработчик/группа разработчиков:  
Юрий Владимирович Ермолаев

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.