

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«_____» _____ 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 2023)
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	Способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	<p>Знать: алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p> <p>Уметь: разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</p> <p>Владеть: методами разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодные для практического применения.</p>
ОПК-6	Способность проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.	<p>Знать: способы и методы измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p>

		<p>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 специалистов в области электроэнергетики.</p>	4	0	0	0	4
	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,	16	4	0	4	8

			универсальные, импульсные и селективные. Приборы и преобразователи для измерения частоты и фазы. Приборы и преобразователи для измерения мощности и энергии.					
	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 понятия и виды погрешностей.	Погрешности измерений. Основные понятия и виды погрешностей. Систематические и случайные погрешности. 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	4

			<p>характеристики средств измерений - статические и динамические.</p> <p>Нормирование метрологических характеристик. Способы выражения пределов допускаемых погрешностей. Классы точности средств измерений.</p> <p>Структурные схемы средств измерений. Средства измерений прямого и уравнивающего преобразования.</p>	
	1.3	<p>Меры, измерительные преобразователи и электромеханические приборы.</p>	<p>Меры, измерительные преобразователи и электромеханические приборы. Меры электрических величин: измерительные катушки сопротивления, индуктивности и взаимной индуктивности, измерительные конденсаторы, нормальные элементы, стабилизированные источники напряжения, измерительные генераторы, Меры, измерительные преобразователи и электромеханические приборы. 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, измерительный механизм,</p>	4

			достоинства и недостатки, область применения. Электромеханические приборы с преобразователями. Общие сведения, выпрямительные приборы, термоэлектрические приборы.	
	1.4	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.	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.	4
	1.5	Мосты и компенсаторы. Общие сведения. Теория мостовых схем.	Общие сведения. Теория мостовых схем. 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.	2
	1.6	Цифровые приборы и преобразователи. Общие сведения. Основные	Общие сведения. Основные понятия и определения. Методы преобразования непрерывных измеряемых величин в коды. Классификация ЦИУ. Основные характеристики ЦИУ. Узлы	2

		<p>понятия и определения. Методы преобразования непрерывных измеряемых величин в коды.</p>	<p>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: вольтметры циклические и следящие. Информационно измерительные системы. ЦИУ последовательного приближения.</p>	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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	Основные характеристик и электроизмерительных приборов.	Отчёт по лабораторной работе.	4
	1.3	Измерение тока и напряжения в цепях однофазного переменного напряжения. Измерение тока и напряжения в цепях трёхфазного переменного напряжения.	Отчёт по лабораторной работе.	4

	1.4	Измерение сопротивления на постоянном токе мостовым методом.	Отчёт по лабораторной работе.	4
	1.5	Измерение мощности в однофазных и трёхфазных электрических цепях переменного напряжения.	Отчёт по лабораторной работе.	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	История развития информационно-измерительной техники.	Составление конспекта.	4
	1.2	Абсолютная и относительная погрешности. Прямой и косвенный метод их вычислений. Измерения прямые, косвенные, совокупные, совместные.	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

	1.6	Виды параметрических и генераторных преобразователей. Их области применения, параметры и принцип действия.	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. 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. 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. 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 :

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Тараканов, В. П. Информационно-измерительная техника и электроника. Электрические измерения в системах электроснабжения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Тараканов В. П., Макеев 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]	http://window.edu.ru/

6. Перечень программного обеспечения

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

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Google Chrome
- 2) Mozilla Firefox
- 3) PTC Mathcad Express

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, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	

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.