

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций в сфере
сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Электроэнергетический факультет



УТВЕРЖДАЮ

Декан электроэнергетического факультета

С.В. Волобуев

подпись

29 августа 2022 г.

МП (при наличии)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.20 Информационно-измерительная техника

Кафедра Электроснабжение и энергетические системы

Уровень высшего образования бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

Форма обучения очная, заочная

Год начала реализации образовательной программы 2021

Волгоград
2022

Автор(ы):

доцент

Е.В. Капля

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение»

доцент

Ю.И. Ханин

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и энергетические системы»

Протокол № 17 от 26 августа 2022 г.

Заведующий кафедрой

Д.С. Гапич

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии электроэнергетического факультета

Протокол № 1 от 29 августа 2022 г.

Председатель

методической комиссии факультета

Е.А. Комарова

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

Целью изучения дисциплины «Информационно-измерительная техника» является приобретение обучающимися систематизированных знаний, охватывающих конструкцию информационно-измерительной техники разных типов и методы информационно-измерительного обеспечения производства АПК.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- получить знания по конструкции информационно-измерительной техники;
- приобрести навыки применения измерительной техники.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Знать методы измерений электрических величин и общие правила эксплуатации информационно-измерительной техники; принципиальные основы работы современных информационно-измерительных систем.
		Уметь выполнять измерения посредством систем информационно-измерительной техники на объектах электроэнергетики.
		Владеть методами измерений электрических величин с помощью информационно-измерительной техники на объектах электроэнергетики.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины является последовательное освоение содержательно связанных между собой разделов и тем дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационно-измерительная техника» (Б1.О.20) относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) Электроснабжение.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс и наименование дисциплины (модуля), практики, участвующих в формировании компетенций	Форма обучения	Курсы обучения*					
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.							
Б1.О.20 Информационно-измерительная техника.	Очная		+				
	Заочная			+			
Б1.О.16 Техническая механика	Очная	+					
	Заочная	+					
Б1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация	Очная		+				
	Заочная		+				
Б2.О.02(П) Преддипломная практика	Очная				+		
	Заочная					+	

Для успешного освоения дисциплины «Информационно-измерительная техника» (Б1.О.20) необходимо обладать знаниями, умениями, навыками, полученными при изучении таких дисциплин, как «Техническая механика» (Б1.О.16), «Метрология, стандартизация и сертификация» (Б1.О.18). Минимальными требованиями к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения данной дисциплины, является удовлетворительное освоение учебной программы по указанным выше дисциплинам. В свою очередь знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Информационно-измерительная техника» (Б1.О.20), будут полезными при освоении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как преддипломная практика (Б2.О.02(П)).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение часов по семестрам
			№ 4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего		36	36
Лекционные занятия		18	18
в том числе в форме практической подготовки		—	—
Практические (семинарские) занятия		—	—
в том числе в форме практической подготовки		—	—
Лабораторные занятия		18	18
в том числе в форме практической подготовки		—	—
Самостоятельная работа обучающихся, всего		72	72
Выполнение курсовой работы		—	—
Выполнение курсового проекта		—	—
Выполнение расчетно-графической работы		—	—
Выполнение реферата		—	—
Самостоятельное изучение разделов и тем		72	72
Промежуточная аттестация		—	—
Экзамен		—	—
Зачет с оценкой		—	—
Зачет		0	0
Курсовая работа / Курсовой проект		—	—
Общая трудоемкость	часов	108	108
	зачетных единиц	3	3

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение часов по сессиям
			зимняя (№5)
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего		6	6
Лекционные занятия		2	2
в том числе в форме практической подготовки		—	—
Практические (семинарские) занятия		—	—
в том числе в форме практической подготовки		—	—
Лабораторные занятия		4	4
в том числе в форме практической подготовки		—	—
Самостоятельная работа обучающихся, всего		98	98
Выполнение курсовой работы		—	—
Выполнение курсового проекта		—	—
Выполнение расчетно-графической работы		—	—
Выполнение реферата		—	—
Выполнение контрольной работы		15	15
Самостоятельное изучение разделов и тем		83	83
Промежуточная аттестация		4	4
Экзамен		—	—
Зачет с оценкой		—	—
Зачет		4	4
Курсовая работа / Курсовой проект		—	—
Общая трудоемкость	часов	108	108
	зачетных единиц	3	3

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

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Раздел 1. Аналоговые измерительные приборы.							
Тема 1. Магнитоэлектрические измерительные приборы.	2	–	–	–	2	–	7
Тема 2. Электромагнитные измерительные приборы.	2	–	–	–	2	–	7
Тема 3. Электродинамические и ферродинамические измерительные приборы.	2	–	–	–	2	–	7
Тема 4. Электростатические измерительные приборы.	1	–	–	–	2	–	7
Тема 5. Индукционные измерительные приборы.	1	–	–	–	2	–	7
Раздел 2. Цифровые измерительные приборы и системы.							
Тема 6. Общая структура цифрового измерительного прибора.	2	–	–	–	–	–	7
Тема 7. Типы АЦП. Схемы и принцип действия АЦП.	2	–	–	–	–	–	9
Тема 8. Аналоговые и цифровые датчики электрических и неэлектрических величин.	2	–	–	–	4	–	7
Тема 9. Универсальные и специальные измерительные приборы.	2	–	–	–	4	–	7
Тема 10. Информационно-измерительные системы. Автоматизация измерений.	2	–	–	–	–	–	7
Итого по дисциплине	18	–	–	–	18	–	72

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Раздел 1. Аналоговые измерительные приборы.							
Тема 1. Магнитоэлектрические измерительные приборы.	0,5	–	–	–	2	–	8
Тема 2. Электромагнитные измерительные приборы.	0,5	–	–	–	2	–	8
Тема 3. Электродинамические и ферродинамические измерительные приборы.	0,5	–	–	–	–	–	8
Тема 4. Электростатические измерительные приборы.	–	–	–	–	–	–	8
Тема 5. Индукционные измерительные приборы.	–	–	–	–	–	–	8
Раздел 2. Цифровые измерительные приборы и системы.							
Тема 6. Общая структура цифрового измерительного прибора.	0,5	–	–	–	–	–	8
Тема 7. Типы АЦП. Схемы и принцип действия АЦП.	–	–	–	–	–	–	11
Тема 8. Аналоговые и цифровые датчики электрических и неэлектрических величин.	–	–	–	–	–	–	8
Тема 9. Универсальные и специальные измерительные приборы.	–	–	–	–	–	–	8
Тема 10. Информационно-измерительные системы. Автоматизация измерений.	–	–	–	–	–	–	8
Итого по дисциплине	2	–	–	–	4	–	83

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Магнитоэлектрические измерительные приборы. Конструкция и принцип действия магнитоэлектрических измерительных приборов. Условия применимости и условные обозначения магнитоэлектрических измерительных приборов. Достоинства и недостатки магнитоэлектрических измерительных приборов.

Тема 2. Электромагнитные измерительные приборы. Конструкция и принцип действия электромагнитных измерительных приборов. Условия применимости и условные обозначения электромагнитных измерительных приборов. Достоинства и недостатки электромагнитных измерительных приборов.

Тема 3. Электродинамические и ферродинамические измерительные приборы. Конструкция и принцип действия электродинамических и ферродинамических измерительных приборов. Условия применимости и условные обозначения электродинамических и ферродинамических измерительных приборов. Достоинства и недостатки электродинамических и ферродинамических измерительных приборов.

Тема 4. Электростатические измерительные приборы. Конструкция и принцип действия электростатических измерительных приборов. Условия применимости и условные обозначения электростатических измерительных приборов. Достоинства и недостатки электростатических измерительных приборов.

Тема 5. Индукционные измерительные приборы. Конструкция и принцип действия индукционных измерительных приборов. Условия применимости и условные обозначения индукционных измерительных приборов. Достоинства и недостатки индукционных измерительных приборов.

Тема 6. Общая структура цифрового измерительного прибора. Общая структурная схема цифрового измерительного прибора. Подключение аналоговых и цифровых датчиков к микроконтроллерам семейства STM32F103. Подключение аналоговых и цифровых датчиков к микроконтроллерам семейства PIC18. Подключение многоразрядного семисегментного индикатора к микроконтроллерам. Подключение жидкокристаллических графических дисплеев к микроконтроллерам.

Тема 7. Типы АЦП. Схемы и принцип действия АЦП. Схемы и принцип действия АЦП параллельного действия (прямого преобразования). Схемы и принцип действия АЦП последовательного приближения. Схемы и принцип действия АЦП сравнения с пилообразным сигналом. Схемы и принцип действия АЦП с уравниванием заряда. Схемы и принцип действия АЦП дифференциального кодирования. Схемы и принцип действия АЦП с промежуточным преобразованием в частоту следования импульсов.

Тема 8. Аналоговые и цифровые датчики электрических и неэлектрических величин. Аналоговые датчики электрических. Аналоговые датчики неэлектрических величин. Цифровые датчики электрических величин. Цифровые датчики неэлектрических величин. Датчики температуры, влажности, давления, расхода.

Тема 9. Универсальные и специальные измерительные приборы. Специальные измерительные приборы. Универсальные измерительные приборы.

Тема 10. Информационно-измерительные системы. Автоматизация измерений. Структурная схема и принцип действия измерительной системы. Структурная схема и принцип действия информационно-измерительной системы. Структура и характеристики измерительных каналов. Многоканальные информационно-измерительные системы. Схемы и принцип действия цифровых компараторов и компараторов аналоговых сигналов. Автоматизация измерений. Технические средства автоматизации измерений и экспериментов.

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Средства и контрольные мероприятия, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины:

Наименование разделов и тем дисциплины	Формы оценочных средств текущего контроля	Формы промежуточной аттестации
Раздел 1. Аналоговые измерительные приборы.		Зачет
Тема 1. Магнитоэлектрические измерительные приборы.	отчет по лабораторной работе	
Тема 2. Электромагнитные измерительные приборы.	отчет по лабораторной работе	
Тема 3. Электродинамические и ферродинамические измерительные приборы.	отчет по лабораторной работе	
Тема 4. Электростатические измерительные приборы.	отчет по лабораторной работе	
Тема 5. Индукционные измерительные приборы.	отчет по лабораторной работе	
Раздел 2. Цифровые измерительные приборы и системы.		
Тема 6. Общая структура цифрового измерительного прибора.	РГР, контрольная работа заочной формы обучения	
Тема 7. Типы АЦП. Схемы и принцип действия АЦП.	РГР, контрольная работа заочной формы обучения	
Тема 8. Аналоговые и цифровые датчики электрических и неэлектрических величин.	отчет по лабораторной работе, РГР, контрольная работа заочной формы обучения	
Тема 9. Универсальные и специальные измерительные приборы.	отчет по лабораторной работе	
Тема 10. Информационно-измерительные системы. Автоматизация измерений.	РГР	

Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Шкала оценивания	Критерии оценки
	Зачет
«Зачтено»	Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал 61...100 баллов. Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, выполнил контрольную работу (для обучающихся заочной формы обучения), на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть дал верные или имеющие существенные замечания и ошибки, но в целом верные ответы. В результате обучающийся обнаруживает сформированные знания (систематические / с отдельными пробелами / неполные), умение использовать полученные знания (успешное / с отдельными пробелами / не систематическое), применение навыков (успешное / с отдельными ошибками / не систематическое). Это подтверждает достижение планируемых результатов обучения по дисциплине.

«Не зачтено»	Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал менее 61 балла. Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения НЕ выполнил в полном объеме и/или НЕ отчитал лабораторные работы, НЕ выполнил контрольную работу (для обучающихся заочной формы обучения), дал НЕ верные ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть. В результате обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения по дисциплине.
--------------	--

Типовые контрольные задания, соответствующие приведенным формам оценочных средств, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины, а также шкалы и критерии их оценивания как в ходе текущего контроля, так и промежуточной аттестации представлены в виде оценочных материалов по дисциплине отдельным документом.

6. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Захарова, А. Г. Измерительная техника и элементы систем автоматики : учебное пособие / А. Г. Захарова, А. Е. Медведев, А. В. Григорьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 126 с. — ISBN 978-5-906969-38-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105394> (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Нагаев, Д. А. Информационно-измерительная техника в электроэнергетике : учебное пособие : в 2 частях / Д. А. Нагаев. — Тольятти : ТГУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 53 с. — ISBN 978-5-8259-1563-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179251> (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Нагаев, Д. А. Информационно-измерительная техника в электроэнергетике : лабораторный практикум : учебное пособие : в 2 частях / Д. А. Нагаев. — Тольятти : ТГУ, 2021 — Часть 2 — 2021. — 55 с. — ISBN 978-5-8259-1570-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179247> (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Топильский, В. Б. Микроэлектронные измерительные преобразователи : учебное пособие / В. Б. Топильский. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 496 с. — ISBN 978-5-00101-720-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151558> (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кузнецов, В. А. Измерительные преобразователи : учебное пособие / В. А. Кузнецов. — Самара : АСИ СамГТУ, 2017. — 146 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/127651> (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л. Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111201> (дата обращения: 29.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. https://www.academia-moscow.ru/ftp_share/books/fragments/fragment_18062.pdf
2. <https://elib.spbstu.ru/dl/2288.pdf/download/2288.pdf>
3. <https://library.tou.edu.kz/fulltext/buuk/b1029.pdf>
4. <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/370/1/Тапаканов%201-09-12.pdf>
5. https://portal.tpu.ru/SHARED/m/MDV/utshebnyaya_rabota/aiu/Tab1/posobie_aiu.pdf

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Использование информационно-обучающих (электронные библиотеки), интерактивных (электронная почта) и поисковых (поисковые системы) ресурсов.
2. Использование электронных и информационных ресурсов с текстовой информацией (учебники, учебные пособия, задачки, справочники, энциклопедии, периодические издания, методические материалы), с визуальной информацией (схемы, диаграммы, презентации).
3. Использование технологий асинхронного («offline») и синхронного («online») режима связи.

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. СДО «Прометей 5.0». Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 2/ВГАУ/10/20 09.10.2020 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.
2. СДО «Прометей» Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 1/ВГСХА/10/08 13.10.2008 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.
3. Модуль вебинаров, обеспечивающий сопряжение СДО «Прометей» с системой видеоконференцсвязи OpenMeeting. Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 1/ВГАУ/11/5 25.11.2015 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.
4. папоCAD free. ЗАО «Нанософт». Бесплатное ПО (free). Сертификат NC50D47694 07.10.2014 ЗАО «Нанософт», бессроч.

9. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Студентам рекомендуется просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания; попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

При подготовке к зачёту в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе.

10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений	Адрес (местоположение) учебных аудиторий и помещений	Оснащенность учебных аудиторий и помещений
1.	Аудитория 315км	Университетский проспект, 26	Мультимедийные средства: видеопроектор, экран настенный, системный блок и монитор, встроенные в трибуну.
2.	Аудитория 147	Университетский проспект, 26	Мультимедийные средства: видеопроектор, экран настенный, ноутбук.
3.	Лаборатория метрологии и электрических измерений 254	Университетский проспект, 26	Лабораторные установки.