

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра техносферной безопасности и электротехнологий

Рег. № АИб-23.82
« 29 » августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Инженерного института
Гуськов Ю.А.
(ФИО)
(подпись)



ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.01 Электрические измерения

Шифр и наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия

Код и наименование направления подготовки

Электрооборудование и электротехнологии

Направленность (профиль)

Курс: 2/2

Семестр: 4/4

Факультет: Инженерный институт

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	3/108	3/108		4/4
В том числе,				
Контактная работа	42	14		
Занятия лекционного типа	12	6		
Занятия семинарского типа	30	8		
Самостоятельная работа, всего	66	94		
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	Кр	Кр		4/4
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3	3		4/4

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813.

Программу разработал:

Доцент, к. т. н.

(должность)



подпись

М.В. Самохвалов

ФИО

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соответствующие с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Электрические измерения» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций: ПКР-5; ПКР-6.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Запланированные результаты обучения</i>
ПКР-5. Способен планировать техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	ИПКР-5.1 Демонстрирует знания по техническому обслуживанию и ремонту энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве ИПКР-5.2 Проводит анализ эксплуатационных затрат на техническое обслуживание и ремонт энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве ИПКР-5.3 Разрабатывает мероприятия по организации материально-технического обеспечения инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование) в сельскохозяйственном производстве	Знать: - основные положения метрологии и методов электрических измерений; - средства измерения электрических и неэлектрических величин; - методы определения погрешности измерений; - принципы работы отдельных приборов; - общие основы анализа и синтеза схем поверки; Уметь: - находить оптимальные параметры схемных решений; - производить расчёты для обоснования необходимых измерений; Владеть: - современными технологиями проектирования и настройки средств измерения.
ПКР-6. Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	ИПКР-6.1. Демонстрирует знания современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства ИПКР-6.2. Проводит анализ эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве, разрабатывает способы повышения эффективности энергетического и электротехнического оборудования с учетом предложений персонала, осуществляет анализ рисков от их реализации ИПКР-6.3. Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Знать: - методы исследования в агроинженерии; Уметь: - проводить экспериментальные исследования для обоснования необходимых измерений; Владеть: - современными технологиями проектирования и настройки средств измерения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические измерения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Физика», «Математика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теоретические основы электротехники» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Электрические машины», «Электротехнологии», «Электробезопасность», «Электроснабжение».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятий (ЛР)	Сам. Раб. (СР)	Всего по теме	
1	Основные понятия. Классификация средств измерений					
1.1	Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений (СИ). Общие свойства средств измерений. Методы измерений. Принципы построения средств измерения и контроля. Погрешности измерений. Закономерности формирования результата измерения, алгоритмы обработки многократных измерений, показатели качества измерительной информации.	1	2	5	8	ПКР-5; ПКР-6
1.2	Классификация средств измерений. Общие свойства и элементы приборов.	1	2	5	8	ПКР-5; ПКР-6
2	Электромеханические приборы					
	Электромеханические приборы прямого преобразования. Магнитоэлектрические приборы. Электромагнитные приборы. Электродинамические и ферродинамические приборы. Электростатические приборы. Индукционные приборы.	2	2	6	10	ПКР-5; ПКР-6
3	Приборы сравнения					
	Общие свойства и элементы приборов сравнения. Мосты постоянного тока. Мосты переменного тока. Компенсаторы. Автоматические мосты и компенсаторы. Измерители RLC	2	2	7	11	ПКР-5; ПКР-6
4	Электронные измерительные приборы					
	Общие свойства и элементы электронных измерительных приборов. Выпрямительные измерительные приборы. Электронные омметры. Электронные вольтметры. Электронно-лучевые осциллографы.	1	4	7	12	ПКР-5; ПКР-6
5	Цифровые измерительные приборы					
	Общие свойства и элементы цифровых измерительных приборов. Цифровые вольтметры.	1	4	7	12	ПКР-5; ПКР-6

	Аналого-цифровые преобразователи. Цифровые частотомеры. Комбинированные цифровые измерительные приборы. Микропроцессорные цифровые измерительные приборы					
6	Масштабные измерительные преобразователи					
	Масштабные измерительные преобразователи. Средства регулирования параметров измерительных цепей. Шунтирующие и добавочные резисторы. Измерительные трансформаторы. Измерительные усилители.	1	4	7	12	ПКР-5; ПКР-6
7	Измерение и контроль электрических величин					
	Измерение и контроль электрических величин. Измерение тока и напряжения. Измерение мощности. Контроль коэффициента мощности. Учет электрической энергии. Измерение сопротивлений. Измерение емкости конденсаторов, индуктивности и взаимной индуктивности катушек. Измерение частоты, магнитных величин.	1	4	7	12	ПКР-5; ПКР-6
8	Измерение неэлектрических величин					
8.1	Общие сведения об измерениях неэлектрических величин. Метрологические характеристики и классификация измерительных преобразователей.	1	4	7	12	ПКР-5; ПКР-6
8.2	Измерение и контроль механических величин. Измерение и контроль параметров производства продукции растениеводства.	1	2	7	10	ПКР-5; ПКР-6
	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
	Подготовка к зачету			9	9	
	Итого	12	30	66	108	

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятий (ЛР)	Сам. Раб. (СР)	Всего по теме	
1	Основные понятия. Классификация средств измерений					
1.1	Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений (СИ). Общие свойства средств измерений. Методы измерений. Принципы построения средств измерения и контроля. Погрешности измерений. Закономерности формирования результата измерения, алгоритмы обработки многократных измерений, показатели качества измерительной информации.			7	7	ПКР-5; ПКР-6
1.2	Классификация средств измерений. Общие свойства и элементы приборов.	0,5		7	7,5	ПКР-5; ПКР-6
2	Электромеханические приборы					
	Электромеханические приборы прямого преобразования. Магнитоэлектрические приборы. Электромагнитные приборы. Электродинамические и ферродинамиче-	0,5		7	7,5	ПКР-5; ПКР-6

	ские приборы. Электростатические приборы. Индукционные приборы.					
3	Приборы сравнения					
	Общие свойства и элементы приборов сравнения. Мосты постоянного тока. Мосты переменного тока. Компенсаторы. Автоматические мосты и компенсаторы. Измерители RLC	0,5		7	7,5	ПКР-5; ПКР-6
4	Электронные измерительные приборы.					
	Общие свойства и элементы электронных измерительных приборов. Выпрямительные измерительные приборы. Электронные омметры. Электронные вольтметры. Электронно-лучевые осциллографы.	0,5	1	7	8,5	ПКР-5; ПКР-6
5	Цифровые измерительные приборы.					
5.1	Общие свойства и элементы цифровых измерительных приборов. Цифровые вольтметры. Аналого-цифровые преобразователи. Цифровые частотомеры. Комбинированные цифровые измерительные приборы. Микропроцессорные цифровые измерительные приборы	1	1	7	9	ПКР-5; ПКР-6
6	Масштабные измерительные преобразователи					
6.1	Масштабные измерительные преобразователи. Средства регулирования параметров измерительных цепей. Шунтирующие и добавочные резисторы. Измерительные трансформаторы. Измерительные усилители.	1	1	9	11	ПКР-5; ПКР-6
7	Измерение и контроль электрических величин					
	Измерение и контроль электрических величин. Измерение тока и напряжения. Измерение мощности. Контроль коэффициента мощности. Учет электрической энергии. Измерение сопротивлений. Измерение емкости конденсаторов, индуктивности и взаимной индуктивности катушек. Измерение частоты, магнитных величин.	1	4	7	12	ПКР-5; ПКР-6
8	Измерение неэлектрических величин					
8.1	Общие сведения об измерениях неэлектрических величин. Метрологические характеристики и классификация измерительных преобразователей.	1	1	7	9	ПКР-5; ПКР-6
8.2	Измерение и контроль механических величин. Измерение и контроль параметров производства продукции растениеводства.			7	7	ПКР-5; ПКР-6
	Подготовка и выполнение контрольной работы			18	18	
	Подготовка к зачету			4	4	
	Итого	6	8	94	108	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических, самостоятельной работы, контрольной работы, подготовки к зачету.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы:

1. Кравцов, А. В. Электрические измерения :учеб. пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 148 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/1736-4>. - ISBN 978-5-369-01736-4. - Текст : электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/939363>

4.2. Список дополнительной литературы:

1. Хромоин, П. К. Электротехнические измерения : учебное пособие / П.К. Хромоин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-462-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1196452>



4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	Аграрная российская информационная система	http://aris.ru/
3.	ЭБС издательства «ИНФРА-М»	znanium.com
4.	ЭБС издательства «Лань»	e.lanbook.com

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Электрические измерения: методические указания для лабораторных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост. М.В. Самохвалов. – Новосибирск, 2017. – 26 с.

2. Электрические измерения: методические указания по выполнению лабораторных работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; сост. М.В. Самохвалов. – Новосибирск, 2017. – 45 с.

3. Электрические измерения: методические указания по выполнению контрольной работы и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Инженер. ин-т; 2-е издание сост. М.В. Самохвалов. – Новосибирск, 2017. – 59 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	Microsoft Office Word 2007	Microsoft
2.	Microsoft Office Excel 2007	Microsoft
3.	Microsoft Office PowerPoint 2007	Microsoft
4.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
	Презентация	Вводная лекция	20 слайдов
	Презентация	Масштабные измерительные преобразователи	12 слайдов

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-114	«Лаборатория электропривода» Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: переносной видеопроектор, переносной проекционный экран, доска учебная, персональный компьютер, ноутбук переносной лабораторные стенды: - исследование характеристик асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором. - исследование системы генератор-двигатель.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

