МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
«_21_» __мая_ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические измерения

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Технические и роботизированные системы в агропромышленном комплексе

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2026 г.

Составитель:

доцент, к.т.н.	ГайфуллинИльнурХамзович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машины и оборудование в агробизнесе «21» апреля 2026 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент	Халиуллин Дамир Тагирович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «29» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.	ЗиннатуллинаАлсуНаилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № от «» апреля 2026 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Технические и роботизированные системы в агропромышленном комплексе», обучающийся по дисциплине «Электрические измерения» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве		
ПК-2.2	ПК-2.2. Способен осуществлять производственный контроль процессов в сельскохозяйственном производстве	**Знать**: методику измерения и производственного контроля параметров технологических процессов при эксплуатации электротехнического оборудования и установок в сельскохозяйственном производстве **Уметь**: осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов при эксплуатации электротехнического оборудования и установок в сельскохозяйственном производстве **Владеть**: профессиональными навыками осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов при эксплуатации энергетического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 3 семестре, 2 курса очной формы обучения,в 1 сессии, на 3 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Физика», «Математика», «Теоретические основы электротехники», освоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины. Освоение отмеченных выше дисциплин отвечает требованиям к «выходным» знаниям и умениям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Электронная техника», «Электрические машины», «Электропривод», «Основы микропроцессорной техники».«Электроснабжение».

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количестваакадемических часов, выделенных на контактную работу обучающихся спреподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работуобучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	Семестр 3	1 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**49**	**11**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	16 0	4 0
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	32 18	6 0
- зачет, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) в том числе:	**23**	**97**
-подготовка к лабораторным занятиям, час	10	35
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	10	30
- выполнение контрольных работ, час	0	27
- подготовка к зачету, час	3	5
- подготовка к экзамену, час	0	0
Общая трудоемкость час	**72**	**108**
з.е.	**2**	**3**

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

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (вакадемических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, часов							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Введение. Основные сведения о методах, средствахэлектрических измерений	4	1	4	-	10	2	15	22
2	Средства измерения температуры и давления	4	1	8	2	11	3	15	25
3	Средства измерения расхода, количества и уровня	4	1	10	2	14	3	15	25
4	Измерительные преобразователи систем	4	1	10	2	14	3	14	25
	Итого	**18**	**4**	**32**	**6**	**49**	**11**	**59**	**97**

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	**Раздел 1.** Введение. Основные сведения о методах, средствах измерений		
Лекционный курс			
1.1	Основные сведения о методах измерений	2	1

1.2	Основные сведения средствах измерений	2	-
Лабораторные работы			-
1.3	Статические характеристики датчиков тока	2	-
1.4	Статические характеристики датчиков напряжения	2	-
2	**Раздел 2. Средства измерения температуры и давления**		
Лекционный курс			
2.1	Средства измерения температуры	2	1
2.2	Средства измерения давления	2	-
Лабораторные работы			
2.3	Статические и динамические характеристики датчиков температуры	4	2
	Статическая характеристика датчика давления	4	-
3	**Раздел 3. Средства измерения расхода, количества и уровня**		
Лекционный курс			
3.1	Средства измерения расхода и количества	2	1
3.2	Средства измерения уровня	2	
Лабораторные работы			
3.4	Статические характеристики тахогенератора и энкодера	2	2
3.5	Статические характеристики датчиков линейного перемещения	4	-
3.6	Изучение принципа работы бесконтактных датчиков выключателей	4	-
4	**Раздел 4. Измерительные преобразователи систем**		
Лекционный курс			
4.1	Классификация и характеристики датчиков	2	-
4.2	Датчики пути и положения рабочих органов	2	1
Лабораторные работы			
4.3	Статические характеристики датчиков углового положения	10	2

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Технологические измерения и приборы (Часть 1). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельной работ. / Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.

2. Технологические измерения и приборы (Часть 2). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельной работ. / Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 32 с.

3. Электрические измерения. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ : учебное пособие / составители Б. Л. Иванов [и др.]. — Казань : КГАУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202544 (дата обращения: 15.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Лушнов М.А., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Электротехника и электроника». / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 18 с.

5. Автоматика (часть 1). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ /Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Кашапов И.И., Гайнутдинов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.

6. Крючин, П. В. Электрические измерения: методические указания / П. В. Крючин, Т. С. Гриднева. — Самара:СамГАУ, 2019. — 50 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/488609 (дата обращения: 15.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Электрические измерения» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах**(ауд. № 502 и 518)**, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Электрические измерения»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Черноусова, М. А. Электрические измерения: лабораторный практикум / М. А. Черноусова, О. В. Калашникова, П. В. Черноусов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/76690 (дата обращения: 15.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Филиппов, В. В. Электродинамика: Лабораторный практикум для студентов высших учебных заведений : учебное пособие / В. В. Филиппов, А. А. Заворотний, С. В. Мицук. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2022 — Часть 1 : Электрические измерения. Электромагнитные поля и волны — 2022. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/317153 (дата обращения: 15.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-507-46353-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/306830 (дата обращения: 15.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Автоматика: практикум : учебное пособие / Т. С. Гриднева, С. С. Нугманов, С. В. Машков, П. В. Крючин. — Самара :СамГАУ, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-88575-418-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

https://e.lanbook.com/book/488813 (дата обращения: 15.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Бузунова, М. Ю. Электрические измерения : учебное пособие / М. Ю. Бузунова, В. В. Боннет. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. — 105 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133360 (дата обращения: 15.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Электрические измерения. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ : учебное пособие / составители Б. Л. Иванов [и др.]. — Казань : КГАУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202544 (дата обращения: 15.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бастрон, А. В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: Лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Бастрон. — Красноярск :КрасГАУ, 2004. — 268 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90785 (дата обращения: 15.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети«Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная электротехническая библиотека URL: http://www.electrolibrary.info
2. Тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате.pdf для бесплатного перекачивания URL: http://www.kodges.ru
3. Федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним (Технологический портал Минсельхоза России) http://usmt.mcx.ru/
4. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствияРеспублики Татарстан. http://agro.tatarstan.ru/
5. Поисковая система GOOGLE. https://www.google.ru/?gws_rd=ssl
6. Поисковая система Яндекс. https://www.yandex.ru/
7. Поисковая система Рамблер. http://www.rambler.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью пометок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, выска-

зывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.

2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.

3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).

4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание выполняется письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторнымзанятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Технологические измерения и приборы (Часть 1). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельной работ. / Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.

2. Технологические измерения и приборы (Часть 2). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельной работ. / Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 32 с.

3. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Лушнов М.А., Гаязиев И.Н., Кашапов И.И. Практикумдля выполнения практических работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники» студентами очной и заочной формы обучения/ Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2012. – 42 с.

4. Зиганшин Б.Г., Лукманов Р.Р., Дмитриев А.В., Лушнов М.А., Халиуллин Д.Т. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Электротехника и электроника». / Казань: Изд-во Казанск. ГАУ, 2015. – 18 с.

5. Автоматика (часть 1). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ /Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Кашапов И.И., Гайнутдинов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.

6. Автоматика (часть 2). Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. /Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 32 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая переченьпрограммного обеспечения и информационных справочных систем*(при необходимости)*

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Нет	**1**. Microsoft Windows 7 Enterprise **2.** Microsoft Office Standart 2016, всоставе: - Word - Excel - PowerPoint - Outlook - OneNote - Publisher **3.** LMSMoodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения) **4.** «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа			

11Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции	Лекционная аудитория с мультимейдийным оборудованием №506 (Мультимедиа проектор – 1 шт., экран-1 шт., ноутбук),
Лабораторные занятия	Лаборатория автоматики (ауд. №509): 1. Лабораторный стенд НТЦ – 09.11 «Технологические датчики». 2. Лабораторный стенд по автоматике НТЦ – 09.11 «Основы автоматизации». 3. Лабораторный стенд по автоматике НТЦ – 09.12 «Основы автоматики и вычислительной техники». 4. Автотрансформатор лабораторный ЛАТР 5. Частотный преобразователь MFC710 400В 6. Лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники»

	НТЦ-06.200 на 11 лабораторных работ 7. Лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.01 на 21 лабораторные работы 8. Датчики тока и напряжения; 9. Датчики температуры; 10. Датчики давления; 11. Тахогенераторами и энкодеры; 12. Датчики линейного перемещения; 13. Бесконтактные датчики выключателей и углового положения.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах **(ауд. № 502 и 518)**, а также в домашних условиях.