Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 17.12.2025 11:44:06
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb6718...

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
_____ Махаева Н.Ю.
01 июля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.28 «Электрические измерения»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	*35.03.06 Агроинженерия*
Направленность (профиль)	*Электрооборудование и электротехнологии в АПК*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*очная*
Год начала подготовки	*2022*
Факультет	*инженерный*
Выпускающая кафедра	*Электрификация*
Кафедра-разработчик	*Электрификация*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*144 / 4*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Зачет*

Ярославль, 2024 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Электрические измерения» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки от 23 августа 2017 г. № 813, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650);

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 611н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1165н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»;

5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ «01» марта 2022 г., протокол № 2, с изменениями от «07» марта 2023 г., протокол № 3, с изменениями от «11» апреля 2023 г., протокол № 4. Период обучения: 2022 – 2026 гг.

Преподаватель-разработчик:

(подпись) доцент кафедры электрификации, к.т.н. (занимаемая должность, ученая степень, звание) Угловский А.С.

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 05 июня 2024 г. Протокол № 9.

и.о. заведующего кафедрой (подпись) к.ф.-м.н. (учёная степень, звание) Морозов В.В.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 17 июня 2024 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета (подпись) к.п.н. (учёная степень, звание) Ананьин Г.Е.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы (подпись) к.ф.-м.н. (ученая степень, звание) Морозов В.В.

Отдел комплектования библиотеки (подпись) Погонина В.А. (Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета (подпись) к.т.н., доцент (ученая степень, звание) Шешунова Е.В.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Универсальные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.2	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.3	Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.3.1	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	7
2.3.2	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	7
2.3.3	Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения	8
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	9
5	Содержание дисциплины	10
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	10
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	10
5.3	Лабораторные работы / практические занятия	11
5.4	Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки	11
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	13
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	14
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	14
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	17
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	21
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	21
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)	28
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	30
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
8.1	Основная учебная литература	31
8.2	Дополнительная учебная литература	32
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	33

9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	33
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	33
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	34
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	34
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	34
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	35
11.3	Доступ к сети интернет	35
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	35
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	36
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	38
	Приложения	39
		39
	Приложение 1. Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	41
	Приложение 2 Аннотация рабочей программы дисциплины	42

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Электрические измерения» является подготовка будущих специалистов в области электрических измерений, для создания теоретической базы для последующего изучения ряда технических дисциплин. Освоение дисциплины позволяет сформировать целостную систему научных и инженерных знаний у обучающегося, подготавливает выпускника для последующей производственной деятельности в области электроэнергетики, теплоэнергетики.

Задачи:

- приобретение студентами базовых знаний в вопросах организации и проведения электротехнических измерений;
- формирование теоретических и практических навыков у студентов в решении практических задач, связанных и измерением электрических величин;
- формирование навыков самостоятельно приобретать и применять полученные знания;
- формирование навыков проведения измерительного эксперимента и обработки результатов измерений;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-5.1) и профессиональных компетенций (ПКОС-8.1; ПКОС-8.2; ПКОС-8.3):

2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии		
		Основные законы естественнонаучных дисциплин	Применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК - 4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства		
		Современное энергетическое оборудование.	Применять современного энергетического оборудования	навыками применения современного энергетического оборудования.
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства		
		Классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Использовать классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Навыками использования классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

2.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата, сформированы университетом самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников.

2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука (в сфере научных исследований и разработки технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства); 13 Сельское хозяйство (в сфере использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства).	
Код профессионального стандарта	**Наименование профессионального стандарта**
13.001	Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации

	сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002)
20.032	Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 611н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04октября 2021 г., регистрационный № 65260)
20.030	Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1165н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40861)

2.2.2 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

	Обобщённые трудовые функции		**Трудовые функции**		
Код	**Наименование**	**Уровень квалификации**	**Наименование**	**Код**	**Уровень (подуровень) квалификации**
D	Организация обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	6	Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	D/01.6	6
			Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	D/02.6	6
			Организация работы по повышению эффективности технического	D/03.6	6
H	Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	6	Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	H/01.6	6
H			Организация работы подчиненного персонала	H/02.6	6
	Планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и		Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	J/01.6	6

J	ремонту кабельных линий электропередачи		Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	J/02.6	6
K	Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	6	Организация и контроль по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи деятельности по техническому обслуживанию и ремонту	K/01.6	6
			Организация работы подчиненных работников по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/02.6	6

2.2.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-8	Способен работать в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудован ия	ИД-1 Работает в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудования		
		Возможные инциденты при работе электрооборудования	расследовать инциденты при работе электрооборудования	Методами визуальных и инструментальных обследований и испытаний

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-8	Способен работать в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудован ия	ИД-2 Выполняет работу согласно регламенту допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях		

		регламент допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях	Выполнять работу согласно регламенту допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередач и, подстанциях	Навыками проведения работ на линиях электропередачи, подстанциях

Код компетенции	**Содержание компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**		
		знать	**уметь**	**владеть**
ПКОС-8	Способен работать в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудования	ИД-3 Проводит визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи		
		визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи	Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи	Методами проведения визуальных и инструментальных обследований и испытаний кабельных линий электропередачи

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические измерения» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины (модуля) и распределение ее трудоемкости (на одного обучающего)

Вид учебной работы	**Всего**	**За 5 семестр**
	часов	**часов**
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего *(Лек + Лаб + Пр + КСР)* в том числе:	**69,7**	**69,7**
Лекционные занятия (Лек)	**34**	**34**
Лабораторные работы (Лаб)	**34**	**34**
Практические занятия (Пр)	**-**	**-**
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	**1,7**	**1,7**
2.Самостоятельная работа, всего *(СР + контроль)* в том числе:	**74,1**	**74,1**
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, контрольной работы, эссе и др.	-	-
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	-	-
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	-	-
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лабораторным, практическим занятиям)	74,1	74,1
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	**0,2**	**0,2**
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине *(Кэ)*	**-**	**-**
Сдача зачета по дисциплине *(К)*	**0,2**	**0,2**
Защита курсовой работы (проекта) *(К)*	**-**	**-**
Общая трудоѐмкость дисциплины в часах:	**144**	**144**
в том числе в форме практической подготовки	4	4
Общая трудоѐмкость дисциплины в зачетных единицах	**4**	**4**

5 Содержание дисциплины

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

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практич. подгот	КСР	СР	Контроль	
1	Метрологические показатели средств измерений.	ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-5.1; ПКОС-8.1	6	6	-	0,5	0,28	12,0	-	20,08
2	Приборы учета и контроля.		6	6	-	0,5	0,30	14,1	-	20,6
3	Электронно-лучевые осциллографы.		6	6	-	1	0,28	12,0	-	20,08
4	Измерительные трансформаторы тока и напряжения.		6	6	-	1	0,28	12,0	-	20,08
5	Методы измерения электрических и магнитных величин.		6	10	-	1	0,28	12,0	-	24,08
6	Автоматизация измерений		4	-	-	-	0,28	12,0	-	12,08
Курсовая работа (проект)		ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-5.1; ПКОС-8.1	–	–	–	-	–	-	–	-
Промежуточная аттестация (экзамен):		ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-5.1; ПКОС-8.1	–	–	–	-	–	-	-	76,1
Итого по дисциплине за 5 семестр:		–	**34**	**34**	**-**	4	**1,7**	**74,1**	**-**	**144**

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	
1	5	Метрологические показатели средств измерений.	6	6	-	Т
2	5	Приборы учета и контроля.	6	6	-	Т, ЗЛР
3	5	Электронно-лучевые осциллографы.	6	6	-	Т, ЗЛР
4	5	Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	6	6	-	Т, ЗЛР
5	5	Методы измерения электрических и магнитных величин.	6	10	-	Т, ЗЛР
6	5	Автоматизация измерений	4	-	-	-
		Итого за 5 семестр	**34**	**34**	**-**	-

5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	5	Метрологические показатели средств измерений.	Л.Р.№1. Выполнение поверки технического вольтметра. Выполнение поверки технического ваттметра.	6
2	5	Приборы учета и контроля.	Л.Р.№2. Изучение конструкций измерительных механизмов. Выполнение поверки индукционного счетчика. Выполнение измерения электрических величин с помощью цифрового мультиметра.	6
3	5	Электронно-лучевые осциллографы	Л.Р.№3. Изучение электронно-лучевого осциллографа. Определение временных характеристик сигнала.	6
4	5	Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	Л.Р.№4. Испытание измерительного трансформатора тока и трансформатора напряжения	6
5	5	Методы измерения электрических и магнитных величин.	Л.Р.№5 Определение расширения пределов измерения микроамперметра. Выполнение измерения сопротивлений косвенным методом. Выполнение измерения мощности и коэффициента мощности в однофазной цепи. Выполнение измерения силы тока, напряжения и мощности приборами разных систем.	10
			Итого за 5 семестр:	**34**
			ИТОГО:	**34**

5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Лабораторные занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.
Выполнение поверки технического вольтметра. Выполнение поверки технического ваттметра.	1,00
Изучение конструкций измерительных механизмов. Выполнение поверки индукционного счетчика. Выполнение измерения электрических величин с помощью цифрового мультиметра.	1,00
Изучение электронно-лучевого осциллографа. Определение временных характеристик сигнала.	1,00
Испытание измерительного трансформатора тока и трансформатора напряжения	1,00
Определение расширения пределов измерения микроамперметра. Выполнение измерения сопротивлений косвенным методом. Выполнение измерения мощности и коэффициента мощности в однофазной цепи. Выполнение измерения силы тока, напряжения и мощности приборами разных систем.	2,00
Итого	**4,00**

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	5	Метрологические показатели средств измерений.	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	10,0
			Подготовка к тестированию	2,00
2	5	Приборы учета и контроля.	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	12,1
			Подготовка к тестированию	2,00
3	5	Электронно-лучевые осциллографы.	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	10,0
			Подготовка к тестированию	2,00
4	5	Измерительные трансформаторы тока и напряжения	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	10,0
			Подготовка к тестированию	2,00
5	5	Методы измерения электрических и магнитных величин.	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	10,0
			Подготовка к тестированию	2,00
6	5	Автоматизация измерений	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	10,0
			Подготовка к тестированию	2,00
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену:				**-**
Итого за 5 семестр:				**74,1**

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Электрические измерения» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Угловский А.С. Электротехнические измерения [Текст]: учебно-методическо пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК») / А.С. Угловский. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 96 с.// Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka/ 25.05.2024, требуется авторизация.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Электрические измерения» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (ОПК-1.2; ОПК-4.1; ОПК-5.1; ПКОС-8.1) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводиться в виде компьютерного или бланочного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (5 семестр) и проводится в форме экзамена (5 семестр).

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
1	Введение в профессиональную деятельность
1	Химия
1, 2	Прикладная механика
1, 2, 3	Физика
1, 2, 3, 4	Математика

2	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2	Электротехнические материалы
2, 3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2, 3	Информатика и цифровые технологии
3	Метрология, стандартизация и сертификация
3, 4	Теоретические основы электротехники
4	Механизация технологических процессов в АПК
5	**Электрические измерения**
5	Электронная техника
5	Светотехника
5	Надежность технических систем
5	Теплотехника
5, 6	Электрические машины
5, 6	Электротехнологии
6	Гидравлика
7	Автоматика
7	Электроснабжение
7, 8	Электропривод
8	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК – 4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	
1	Основы производства продукции растениеводства
2	Основы производства продукции животноводства
2	Электротехнические материалы
4	Основы микропроцессорной техники
5	**Электрические измерения**
4	Механизация технологических процессов в АПК
5	Электронная техника
5	Светотехника
5	Надежность технических систем
5,6	Электрические машины
5,6	Электротехнологии
4	Учебная технологическая практика
7	Электроснабжение
7,8	Электропривод
8	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5 – Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	
1	Основы производства продукции растениеводства
2	Основы производства продукции животноводства
2	Электротехнические материалы
3, 4	Теоретические основы электротехники
4	Основы микропроцессорной техники
5	**Электрические измерения**

4	Механизация технологических процессов в АПК
5	Электронная техника
5	Светотехника
5	Надежность технических систем
5,6	Электрические машины
5,6	Электротехнологии
6	Учебная эксплуатационная практика
7	Электроснабжение
7,8	Электропривод
8	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКОС-8 – Способен работать в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудования	
ПКОС-8.1. Работает в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудования	
5	**Электрические измерения**
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
					высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
Код	Формулировка				отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии **Знать:** основные законы математических и естественных наук **Уметь:** использовать основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач **Владеть:** навыками решения типовых задач в агроинженерии	лекции, практические и лабораторные занятия	тестирование, экзамен	*Знает:* в полном объеме основные законы математических и естественных наук *Умеет:* использовать в полном объеме основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач *Владеет:* в полном объеме решением типовых задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий *Способен:* решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных	*Знает:* основные законы математических и естественных наук *Умеет:* использовать основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач, но с недочетами *Владеет:* базовыми навыками решения типовых задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий *Понимает:* Важность грамотного решения типовых задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных	*Знает:* в минимальном объеме основные законы математических и естественных наук *Умеет:* использовать основные законы математических и естественных наук для решения типовыхзадач, но с недочетами *Владеет:* базовыми навыками решения типовых задач в агроинженерии, но с недочетами	*Не Знает:* в минимальном объеме основные законы математических и естественных наук *Не Умеет :*с ошибка- ми использовать основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач *Не Владеет:* минимальными навыками решения типовых задач в агроинженерии

					наук с применением информационно-коммуникационных технологий в полном объеме	технологий		
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства **Знать:** Современное энергетическое оборудование. **Уметь:**Применять современного энергетического оборудования **Владеть**:навыками применения современного энергетического оборудования.	лекции, практические и лабораторные занятия	тестирование, экзамен	*Знает:* современное энергетическое оборудование, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства *Умеет:* Применять современного энергетического оборудования средств автоматизации и электрификации *Владеет:* в полном объеме методикой применения современного энергетического оборудования. *Способен*: решать задачи в рамках поставленной цели	*Знает:* современное энергетическое оборудование, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства *Умеет:* Применять современного энергетического оборудования *Владеет:* методикой применения современного энергетического оборудования *Понимает:*важность выбранного способа решения и оценки задач	*Знает:* современное энергетическое оборудование, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства *Умеет:* Применять современного энергетического оборудования средств автоматизации и электрификации *Владеет:* базовыми навыками методики применения современного энергетического оборудования	*Не Знает:* современное энергетическое оборудование, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства *Не Умеет:* Применять современного энергетического оборудования средств автоматизации и электрификации *Не Владеет:* минимальными навыками методики применения современного энергетического оборудования

ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства Знать: проведение экспериментальных исследований в области агроинженерии. . Уметь: Использовать классические и современные методы исследования в агроинженерии. Владеть: современными методами исследования в агроинженерии	лекции, практические и лабораторные занятия	тестирование, экзамен	*Знает:* проведение экспериментальных исследований в области агроинженерии. . *Умеет:* в достаточной степени Иипользовать классические и современные методы исследования в агроинженерии. *Владеет:* современными методами исследования в агроинженерии *Способен:* использовать современные методы исследования в агроинженерии	*Знает:* проведение экспериментальных исследований в области агроинженерии. . *Умеет:* Использовать классические и современные методы исследования в агроинженерии. *Владеет:* современными методами исследования в агроинженерии *Понимает:*важность современных методов исследования в агроинженерии	*Знает:* проведение экспериментальных исследований в области агроинженерии. . *Умеет:* Использовать классические методы исследования в агроинженерии. *Владеет:* недостаточно современными методами исследования в агроинженерии	*Не Знает:* проведение экспериментальных исследований в области агроинженерии. *Не Умеет:* Использовать классические методы исследования в агроинженерии.

Компетенции		**Индикатор достижения компетенции** (планируемые резуль- таты обучения)	**Образователь-ные технологии формирования компетенци и**	**Форма оценочног о средства**	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	**Формулировка**				**высокий**	**средний**	**ниже среднего**	**низкий**
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворитель-но/ зачтено	неудовлетвори-тельно/ не зачтено
1	2	**3**	4	5	*6*	*7*	*8*	*9*
ПКО С -8	Способен работать в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудовани я	ИД-1 Работает в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудования **Знать:** Возможные инциденты при работе электрооборудования **Уметь:** расследовать инциденты при работе электрооборудования **Владеть:** Методами визуальных и инструментальных обследований и испытаний	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на экзамен	*Знает:* в полном объеме возможные инциденты при работе электрооборудования *Умеет:* расследовать инциденты при работе электрооборудования *Владеет:* Методами визуальных и инструментальных обследований и испытаний *Способен:* решать задачи по расследованию инцидентов при работе электрооборудовани я	*Знает:* возможные инциденты при работе электрооборудовани я *Умеет:* расследовать инциденты при работе электрооборудовани я *Владеет:* базовыми навыками расследования инцидентов при работе электрооборудовани я *Понимает:* порядок расследований инцидентов при работе электрооборудовани я	*Знает:* в мини-мальном объем возможные инциденты при работ *Умеет:* расследовать инциденты при работе электрооборудован и я *Владеет:* базовыми навыками расследования инцидентов при работе электрооборудован и я	*Не знает:* в мини-мальном объем возможные инцидент при работе исследований *Не умеет :* расследовать инциденты при работе электрооборудования *Не владеет:* мини-мальными навыками расследования инцидентов при работе электрооборудовани я

Компетенции		**ндикатор достижени компетенции** (планируемые резуль- таты обучения)	**Образователь-ные технологии формирования компетенции**	**Форма оценочного средства**	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	**Формулировка**				**высокий**	**средний**	**ниже среднего**	**низкий**
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворитель-но/ зачтено	неудовлетвори-тельно/ не зачтено
1	2	**3**	4	5	*6*	*7*	*8*	*9*
ПКОС-8	Способен работать в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудования	ИД-2 Выполняет работу согласно регламенту допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях **Знать:** регламент допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях **Уметь:** Выполнять работу согласно регламенту допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях **Владеть:** Навыками проведения работ на линиях электропередачи, подстанциях	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на экзамен	*Знает:* в полном объеме регламент допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях *Умеет:* Выполнять работу согласно регламенту допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях *Владеет:* Навыками проведения работ на линиях электропередачи, подстанциях *Способен:* решать задачи по расследованию инцидентов при работе электрооборудования	*Знает:* регламент допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях *Умеет:* Выполнять работу согласно регламенту допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях *Владеет:* базовыми навыками проведения работ на линиях электропередачи, подстанциях *Понимает:* порядок расследований инцидентов при работе электрооборудования	*Знает:* в минимальном объеме регламент допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях *Умеет:* Выполнять работу согласно регламенту допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях *Владеет:* базовыми навыками проведения работ на линиях электропередачи, подстанциях	*Не знает:* в минимальном объеме регламент допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях *Не умеет:* Выполнять работу согласно регламенту допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях *Не владеет:* базовыми навыками проведения работ на линиях электропередачи, подстанциях

Компетенции		ндикатор достижени компетенции (планируемые резуль- таты обучения)	Образователь-ные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				**высокий**	**средний**	**ниже среднего**	**низкий**
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворитель-но/ зачтено	неудовлетвори-тельно/ не зачтено
1	2	**3**	4	5	*6*	*7*	*8*	*9*
ПКОС-8	Способен работать в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудования	ИД-3 Проводит визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи **Знать:** визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи **Уметь:** Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи **Владеть:** Методами проведения визуальных и инструментальных обследований и испытаний кабельных линий электропередачи	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на экзамен	*Знает:* в полном объеме визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи *Умеет:* Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи *Владеет:* Методами проведения визуальных и инструментальных обследований и испытаний кабельных линий электропередачи *Способен:* решать задачи по расследованию инцидентов при работе электрооборудования	*Знает:* визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи *Умеет:* Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи *Владеет:* базовыми методами проведения визуальных и инструментальных обследований и испытаний кабельных линий электропередачи *Понимает:* порядок расследований инцидентов при работе электрооборудования	*Знает:* в минимальном объеме визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи *Умеет:* Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи *Владеет:* базовыми методами проведения визуальных и инструментальных обследований и испытаний кабельных линий электропередачи	*Не знает:* в минимальном объеме визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи *Не умеет:* Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи *Не владеет:* базовыми методами проведения визуальных и инструментальных обследований и испытаний кабельных линий электропередачи

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

1 Каковы основные достоинства и недостатки амперметров с электромеханическими измерительными механизмами?
2 Каковы основные достоинства и недостатки электронных аналоговых и цифровых амперметров постоянного тока?
3 В каком диапазоне лежат значения токов полного отклонения магнитоэлектрических механизмов?
4 Когда при измерениях силы постоянного тока следует использовать метод непосредственной оценки?
5 Когда при измерениях силы постоянного тока следует использовать косвенный метод измерения?
6 Чем определяется методическая погрешность косвенных измерений силы постоянного тока при помощи резистора и вольтметра?
7 Когда при измерении силы постоянного тока амперметром используются наружные шунты?
8 Какой диапазон значений постоянного тока доступен измерениям при помощи магнитоэлектрических приборов без использования наружных шунтов?
9 Почему при точных измерениях силы постоянного тока косвенным методом с использованием образцового резистора рекомендуется применять электронный вольтметр?
10 Каковы типовые классы точности магнитоэлектрических и электронных амперметров постоянного тока?
11 Как выбрать наиболее подходящий диапазон измерений при использовании аналогового амперметра?
12 Требуется измерить постоянный ток силой 250 нА (20 мкА, 10 мА, 1А, 100А). Как это лучше сделать?
13 Какие электромеханические механизмы используются в ваттметрах постоянного тока?
14 Какая область значений мощности постоянного тока доступна для измерения электромеханическими и электронными ваттметрами?
15. В каком случае предпочтительно применять электромеханические, а в каком электронные ваттметры постоянного тока? Какова примерная погрешность измерений в этих случаях?
16. Назовите основные источники погрешности при косвенном измерении мощности постоянного тока.
17. Какова функция преобразования электродинамического ваттметра?
18. Какой метод измерений реализуется при измерении постоянного напряжения с помощью потенциометра?
19. Можно ли с помощью потенциометра выполнить прямые измерения ЭДС способом непосредственной оценки? Почему?

20. Объясните чем определяется инструментальная погрешность потенциометра и магазина сопротивлений.
21. Объясните, от чего зависит методическая составляющая погрешности при измерении постоянной ЭДС и постоянного напряжения с помощью потенциометра? Как уменьшить эту погрешность?
22. Опишите принцип работы электромеханического омметра. Чем, в первую очередь, определяются его метрологические характеристики?
23. Что является главным источником погрешностей магнитоэлектрических омметров?
24. Каков нижний предел измерения одинарного моста постоянного тока? Чем он определяется?
25. Какие значения сопротивления удобно измерять с помощью двойного моста постоянного тока?
26. Когда оправдано использовать косвенные измерения для определения значения электрического сопротивления?
27. Какими параметрами, подлежащими измерению, характеризуется переменное напряжение?
28. Что такое среднеквадратическое, среднее и средневыпрямленное значения переменного напряжения?
29. Какими вольтметрами измеряется среднеквадратическое значение переменного напряжения? Какие из них наиболее точны и почему?
30. Какими вольтметрами измеряется средневыпрямленное значение переменного напряжения?

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

1. Чем обуславливается погрешность при цифровом преобразовании?
   а) временем выполнения алгоритма преобразования АЦП
   б) скоростью изменения измеряемой величины
   в) быстродействием элементной базы
   г) случайной погрешностью

2. Работа, каких измерительных приборов основана на принципе взаимодействия катушки с током и магнитного потока постоянного магнита?
   а) электромагнитной системы
   б) электростатической системы
   в) магнитоэлектрической системы
   г) термоэлектронной системы

3. Отношение перемещения указателя прибора к изменению значения измеряемой величины называется …
   а) погрешность
   б) чувствительность
   в) частотой
   г) надежностью

4. Какое значение измеряемой величины, которое идеальным образом отражает в качественном и количественном отношении соответствующие свойства объекта?
   а) истинное
   б) температуры
   в) давления
   г) уровня

5. Цифровой вольтметр имеет погрешность 2%, время измерения 0,0001. Каково «мёртвое время» прибора?
   а) 0,01
   б) 0,0004
   в) 0,002
   г) 0,00008

6. Какой параметр однозначно характеризует форму кривой распределения случайных погрешностей?
   а) класс точности
   б) относительная погрешность
   в) абсолютная погрешность
   г) среднее квадратичное отношение

7. Как называется изменение, которое осуществляется путём измерения нескольких одноимённых величин?
   а) прямое измерение
   б) совокупное измерение
   в) косвенное измерение
   г) совместное измерение

8. Какие составляющие включает в себя измерительная процедура?
   а) выявление измеряемой величины и создание величины заданного размера
   б) измерительные преобразования
   в) сравнение и получение результата измерения
   г) всё

9. Какой из прямых методов измерения наиболее точный при использовании сравнительно грубых средств измерений?
   а) нулевой метод
   б) метод непосредственной оценки
   в) метод сравнения с мерой
   г) метод дополнения

10. Какую погрешность нельзя искать полностью.
   а) инструментальная погрешность
   б) методическая погрешность
   в) случайная погрешность

г) грубая погрешность

11. Максимально допустимая погрешность, выраженная в процентах от номинального значения шкалы называется …?
    а) абсолютная погрешность
    б) относительная погрешность
    в) среднее квадратичное отношение
    г) класс точности

12. Сколько измерений надо провести, чтобы в конечной точке шкалы измерить напряжение со случайной погрешностью 0,3 %., если вольтметр с верхним пределом измерений 10 В характеризуется приведённой случайной погрешностью 3 %?
    а) 100
    б) 200
    г) 60
    г) 90

13. Простейшими измерительными преобразователями тока и напряжения являются:
    а) промежуточный преобразователь
    б) шунты и добавочные сопротивления
    в) выходной преобразователь
    г) трансформатор

14. К какому виду погрешностей относится величина, равная разности между измеренным X и истинным X_u значениями измеряемой величины?
    а) относительная погрешность
    б) погрешность отсчитывания
    в) методическая погрешность
    г) абсолютная погрешность

15. Ставится задача измерить напряжение с наибольшей точностью. Каким методом можно воспользоваться?
    а) косвенным
    б) прямым
    в) замещения
    г) нулевым

16. Принцип действия, каких приборов основан на взаимодействии магнитных потоков, создаваемых электромагнитами и вихревыми токами, индуцируемыми в подвижном алюминиевом диске.
    а) электромагнитной системы
    б) магнитоэлектрической системы
    в) индукционной системы
    г) электродинамической системы

17. Какой измерительный прибор представляет собой сочетание измерительного преобразователя на микросхемах и магнитоэлектрического измерителя?
    а) аналоговый электронный вольтметр
    б) мегомметр
    в) аналоговый электронный ваттметр
    г) частотомер

18. Как называется последовательность символов, подчиняющихся особому закону, с помощью которого условно отображают числовые значения измеряемой величины?
    а) цифровой код
    б) временная последовательность импульсов
    в) порог чувствительности
    г) метод дополнения

19. Какая система в приборах используется для успокоения стрелки?
    а) электродинамическая
    б) магнитоиндукционная
    в) магнитная
    г) ферромагнитная

20. Приведённая погрешность амперметра равна 0,1%. Номинальный ток 100 мА. Сколько делений должна иметь вся шкала прибора?
    а) 2000
    б) 200
    в) 100
    г) 1000

21. Чем определяется увеличение разрешающей способности средства измерения?
    а) уменьшением точности при постоянном диапазоне измерения
    б) увеличением чувствительности и расширением рабочего диапазона
    в) уменьшением точности и уменьшением чувствительности
    г) уменьшением погрешности измерения и расширением рабочего диапазона

22. Мощность определяется косвенным методом через прямые измерения напряжения и сопротивления. При этом погрешность вольтметра составляет 2%, а погрешность омметра 3%. Какова будет максимальная погрешность измерения мощности (результат округлить до целого числа)?
    а) 1%
    б) 7%
    в) 3%
    г) 5%

23. Что можно измерять с помощью термоэлектрического прибора?
    а) температуру

б) разность температур
в) электрический ток или напряжение
г) частоту электрического тока

24. Какие средства измерений относятся к устройствам для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для передачи, преобразования, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем?
а) информационные измерительные системы
б) измерительные приборы
в) измерительные преобразователи
г) измерительные установки

25. Какой из недостатков не имеет отношения к полупроводниковым термометрам сопротивления?
а) малая мощность рассеяния при проходе электрического тока
б) большая инерционность
в) нелинейная зависимость сопротивления от температуры
г) большой разброс характеристик

26. Как называется измерительная система милливольтметра?
а) магнитоэлектрическая
б) ферродинамическая
в) индукционная
г) электродинамическая

27. Что создаёт противодействующий момент у логометра?
а) рамка
б) нить подвеса
в) пружина
г) магнит

28. Для чего в приборах служит корректор?
а) для установки шкалы прибора в положение равновесия
б) для возвращения стрелки на нуль шкалы
в) для воздействия на шкалу
г) для создания противодействующего момента при перемещении стрелки

29. Какой узел не входит в состав термоэлектрического прибора?
а) термопара
б) нагреватель
в) микроэлектрический прибор
г) измерительный мост

30. Как изменится чувствительность милливольтметра, если увеличить число витков рамки?
а) не изменится

б) увеличиться
в) уменьшиться
г) вопрос неправомочен

31. Наименьшее значение измеряемой величины, способное вызвать малейшее изменение показания прибора называется …
а) погрешность
б) надежность
в) порог чувствительности
г) класс точности

32. Класс точности прибора 1,0. Чему равна приведенная погрешность прибора?
а) 1
б) 1,5
в) 1 %
г) 5 %

33. Укажите основные детали прибора электромагнитной системы, без которых работа прибора невозможна
а) катушка, сердечник, стрелка, шкала
б) катушка, сердечник, демпфер, стрелка
в) катушка, сердечник, пружина, стрелка
г) катушка, сердечник, пружина, демпфер

34. Чему пропорционален вращающий момент, действующий на диск счетчика?
а) мощности
б) углу поворота диска
в) частоте вращения диска
г) энергии

35. Чем характеризуется точность измерения?
а) условиями эксперимента
б) качеством измерительного прибора
в) относительной погрешностью измерения
г) точностью отсчета

36. Какое достоинство не свойственно цифровым электроизмерительным приборам?
а) многоканальность
б) простота сопряжения с ЭВМ
в) простота телеизмерений
г) простота устройства и небольшая стоимость

37. Сопротивление нагрузки 10 Ом. Сопротивление неподвижной обмотки ваттметра 0,1 Ом, сопротивление подвижной обмотки 1000 Ом. Определить систематическую погрешность измерения мощности
а) 1 %

б) 0,1 %
в) 10 %
г) 0,5 %

38. Шкала амперметра 0 – 5 А. Амперметр подключен к трансформатору тока с коэффициентом трансформации 100. Какой максимальный ток можно измерить?
а) 100 А
б) 500 А
в) 1000 А
г) 10 А

39. Чему пропорционален тормозной момент, действующий на диск счетчика?
а) мощности
б) углу поворота диска
в) частоте вращения диска
г) энергии

40. Сколько зажимов необходимо для включения однофазного счетчика в сеть?
а) один
б) два
в) три
г) четыре

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

Компетенции[1]:

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2 - Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

ОПК-5 – Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

ПКОС-8 – Способен работать в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудования.

Вопросы к экзамену:

[1] Все вопросы к дифференцированному зачету и экзамену, а также практические задания для проведения экзамена и задания к курсовой работе являются комбинированными и позволяют оценить комплексный уровень сформированности компетенций с учетом индикаторов достижений

1. Электрический заряд. Природа электрического тока.
2. Понятие ЭДС.
3. Электротехнические измерения. Основные понятия, термины, определения.
4. Индуктивность. Катушки индуктивности, их параметры.
5. Виды погрешностей измерительных приборов.
6. Принцип работы цифрового частотомера в режиме измерения частоты
7. Измерение АЧХ четырехполюсника.
8. Измерение фазового сдвига
9. Физическая сущность переменного тока.
10. Классификация аналоговых измерительных приборов.полупроводников. Люминесценция.
11. Параллельное и последовательное соединение проводников. Расчет сопротивления.
12. Электронный осциллограф: назначение, классификация
13. Высокочастотные линейные полимеры. Низкочастотные линейные полимеры
14. Измерение напряжения. Вольтметры.
15. Метод амперметра-вольтметра для измерения сопротивлений.
16. Измерение силы тока: Амперметры
17. Параметры переменного тока.
18. Основные характеристики постоянного электрического тока. Закон ома для участка цепи.
19. Второй закон Кирхгофа.
20. Классификация шкал аналоговых измерительных приборов.
21. Основные показатели шкал измерительных приборов.
22. Измерение мощности
23. Метод амперметра-вольтметра для измерения емкости конденсаторов
24. Измерение параметров элементов цепей.
25. Измерение коэффициента нелинейных искажений.
26. Схема четырехплечного моста для измерения сопротивления резисторов.
27. Мультиметры: назначение, сравнительная характеристика.
28. Сложные цепи. Первый закон Кирхгофа.
29. Измерительные генераторы.
30. Классы точности приборов.
31. Импульсные генераторы.
32. Виды осциллографических разверток.
33. Метод дискретного счета.
34. Резонансный метод измерения частоты.
35. Измерение индуктивности катушки.
36. Перечислите причины возникновения систематической погрешности.
37. Назовите основные преимущества и недостатки цифровых частотомеров
38. Что называется коэффициентом амплитудной модуляции, индексом модуляции, девиацией частоты ?
39. Что такое чувствительность прибора и как она определяется?
40. Перечислите причины возникновения случайной погрешности
41. Как определяется частотный диапазон прибора и для чего он необходим?
42. Измерение емкости.

Практические задания для проведения зачета:

1. Для измерения тока 80 А использовались поочередно два амперметра: один – класса точности 1,5 с чувствительностью I дел/А и шкалой на 100 делений; другой класса точности 1,0 с ценой деления 2А/дел и шкалой на 100 делений. Какой прибор лучше использовать для измерения этого тока?
2. Сопротивление резистора измерялось с помощью вольтметра на 10 В класса точности 1,0 и ваттметра на 100В и 5А класса точности 1,5. Показания приборов 8 В и 320 Вт. Вычислить величину, наибольшие абсолютную и относительную погрешности измерения сопротивления. Начертить схему включения приборов.
3. Методом вольтметра – амперметра необходимо определить значение сопротивления резистора и абсолютную погрешность измерения, если получены следующие данные: U=20 В прибором класса точности 1,0 на шкале 150 В, I = 75mA, прибором класса точности 1,5 на шкале на шкале 100 mA.
4. Приборами разного класса точности замерены значения сопротивления ряда резисторов: кл.2,0 – 240 Ом, 243 Ом, 238 Ом, 242 Ом, кл.2,5 – 253 Ом,245 Ом, 238 Ом, 245 Ом. Рассчитайте среднее значение сопротивления указанного ряда резисторов и его среднеквадратическое отклонение.
5. На активном сопротивлении замерено: падение напряжения U = 40 В (прибором класса точности 2,0 на шкале U = 80 В) и значение протекающего тока I = 200 mA (прибором класса точности 1,0 на шкале I = 400 mA). Определите значение рассеиваемой мощности и абсолютную погрешность измерения мощности.
6. В результате неравноточных измерений получены следующие значения напряжений: прибором кл. 2,0 – 100 В, 101 В, 104 В, 103 В; прибором кл.12,0 – 101 В, 102,5 В, 102 В, 103 В. Рассчитайте средневзвешенное значение напряжения и его среднеквадратическое отклонение.
7. Приборами разного класса точности замерены значения сопротивления ряда резисторов: кл. – 2,0 – 180 Ом, 183 Ом, 178 Ом, 182 Ом, кл. – 2,5 – 193 Ом, 185 Ом, 178 Ом. Рассчитайте среднее значение сопротивления указанного ряда резисторов и его среднеквадратическое отклонение.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете с оценкой, экзамене и защите курсовой работы производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка ***«отлично»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена:

Оценка ***«отлично»*** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Попов, Н.М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ : учебное пособие / Н.М. Попов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3598-2. — [электронный ресурс] : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118629. ограниченный по логину и паролю(дата обращения: 25.05.2024)	Все разделы	5	Электронный ресурс

2	Ким, К.К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие / К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, А.И. Чураков ; под редакцией К.К. Кима. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3031-4. — [электронный ресурс] : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107287, ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.05.2024)	Все разделы	5	Электронный ресурс
3	Черноусова, М.А. Электрические измерения: лабораторный практикум / М.А. Черноусова, О.В. Калашникова, П.В. Черноусов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 72 с. — [электронный ресурс] : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/76690— Режим доступа: ограниченный по логину и паролю(дата обращения: 25.05.2024)	Все разделы	5	Электронный ресурс
4	Бузунова, М. Ю. Электрические измерения : учебное пособие / М. Ю. Бузунова, В. В. Боннет. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. — 105 с. — Текст : [электронный ресурс] // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133360. — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю(дата обращения: 25.05.2024)	Все разделы	5	Электронный ресурс
5	Шалыгин, М.Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний : учебное пособие / М.Г. Шалыгин, Я.А. Вавилин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — [электронный ресурс] : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115498. — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.05.2024)	Все разделы	5	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Кравцов А.В. Электрические измрения [Текст]/А.В.-М.:Агропромиздат, 1988.-239с [и предыд.изд.]	Все разделы	5	19
2	Бузунова, М. Ю. Практикум по методам электрических измерений : учебное пособие / М. Ю. Бузунова, В. В. Боннет, И. Г. Ковалевский. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2014. — 86 с. — [электронный ресурс] // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133362. — Режим доступа: для авториз. пользователей — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю(дата обращения: 25.05.2024)	Все разделы	5	Электронный ресурс
3	Шмигель, В.В. Электроизмерительные приборы : учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»/. / В.В. Шмигель, А.С. Угловский - Текст : электронный. - Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2021. - 48 с.	Все разделы	5	Электронный ресурс
4	Угловский А.С. Электротехнические измерения : учебно-метод. пособие для обуч. по напр. подг. 35.03.06 «Агроинженерия»; проф. «Электрооб-е и электротехн. в АПК» / А.С. Угловский - Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. - 96 с.	Все разделы	5	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – https://minobrnauki.gov.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://www.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://window.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ре-сурс]. – Режим доступа. – http://fcior.edu.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://mcx.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – http://elibrary.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/akdil/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакаде-мии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/ , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru , свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.
Практическая работа	Описание методик и последовательности выполнения работы, обработки данных и представления результатов
Подготовка к зачету и экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет. Поэтапный разбор расчета нетривиальных электрических и магнитных цепей.

11 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 позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.
7.	База данных Spriner Nature eBook Collections	Специализированная	https://link.springer.com
8.	База данных Orbit Premium edition (коллекция Questel SAS)	Специализированная	https://www.questel.com/product-release/intelligence/ Доступ в рамках Централизованной(национальной) подписки

11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;

– учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий (семинаров), лабораторных работ);

– учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;

– учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы;

– помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

При проведении лабораторных занятий используется лабораторное оборудование.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров), лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

13 Организация образовательного процесса лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины
период обучения: 2022-2026 учебные года

Внесенные изменения на 2024/2025 учебный год
В рабочую программу дисциплины
Б1.О.28 «Электрические измерения»
Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя УМК факультета
1	8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, используемой при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	05.06.2024 г. Протокол № 9 (подпись)	17.06.2024 г. Протокол № 10 (подпись)
2	9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	Обновлены перечни электронно-библиотечных систем и рекомендуемых интернет-сайтов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.		
3	11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
01 июля 2024 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.28 «Электрические измерения»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	*35.03.06 Агроинженерия*
Направленность (профиль)	*Электрооборудование и электротехнологии в АПК*
Квалификация	*бакалавр*
Форма обучения	*очная*
Год начала подготовки	*2022*
Факультет	*инженерный*
Выпускающая кафедра	*Электрификация*
Кафедра-разработчик	*Электрификация*
Объем дисциплины, ч. / з.е.	*144/ 4*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Зачет*

Декан инженерного факультета	*(подпись)*	*к.т.н., доцент* *(учёная степень, звание)*	Шешунова Е.В.
Председатель УМК	*(подпись)*	*к.п.н.* *(учёная степень, звание)*	Ананьин Г.Е.
И.о. заведующий выпускающей кафедрой	*(подпись)*	*к.ф.-м.н.* *(учёная степень, звание)*	Морозов В.В.

Ярославль, 2024 г.

Лекции – *34* ч.
Лабораторные занятия – *34* ч.
Практические занятия – - ч.
Самостоятельная работа – *71* ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Электрические измерения» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- **общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	**уметь**	**владеть**
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии		
		Основные законы естественнонаучных дисциплин	Применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК - 4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства		
		Современное энергетическое оборудование.	Применять современного энергетического оборудования	навыками применения современного энергетического оборудования.
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства		
		Классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Использовать классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Навыками использования классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

– **профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

Код компетенции	**Содержание компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**		
		знать	**уметь**	**владеть**
ПКОС-8	Способен работать в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудован ия	ИД-1 Работает в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудования		
		Возможные инциденты при работе электрооборудо вания	расследовать инциденты при работе электрообору дования	Методами визуальных и инструментальны х обследований и испытаний

Код компетенции	**Содержание компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**		
		знать	**уметь**	**владеть**
ПКОС-8	Способен работать в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудован ия	ИД-2 Выполняет работу согласно регламенту допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях		
		регламент допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередачи, подстанциях	Выполнять работу согласно регламенту допуска подрядных и субподрядных организаций для работ на линиях электропередач и, подстанциях	Навыками проведения работ на линиях электропередачи, подстанциях

Код компетенции	**Содержание компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**		
		знать	**уметь**	**владеть**
ПКОС-8	Способен работать в качестве эксперта в составе комиссий по расследованию инцидентов при работе электрооборудования	ИД-3 Проводит визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи		

		визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи	Проводить визуальные и инструментальные обследования и испытания кабельных линий электропередачи	Методами проведения визуальных и инструментальных обследований и испытаний кабельных линий электропередачи

Краткое содержание дисциплины:

Основные понятия в электроизмерительной технике. Сущность процесса измерения. Условные обозначения на шкалах электроизмерительных приборов. Приборы электродинамической и ферродинамической системы. Измерение тока и напряжения в цепях постоянного и переменного тока. Измерительные шунты и добавочные резисторы. Измерительные мосты и их применение в измерительной технике. Измерение электрической энергии в цепях постоянного и переменного тока. Измерение параметров индуктивности, взаимоиндуктивности и емкости. Цифровые и аналоговые приборы. Измерение сопротивления изоляции.