

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Инженерных систем и энергетики  
Кафедра Теоретические основы электротехники

СОГЛАСОВАНО:  
Директор института  
Кузьмин Н.В.  
«29» марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор  
Пыжикова Н.И.  
«29» марта 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

ФГОС ВО

по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
(код, наименование)

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Курс 3

Семестр (ы) 6

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр



Красноярск, 2024

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕ.ЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Составитель: Клундук Г.А., к.т.н.; 08.01.2024 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия от 23.08.2017 г. № 813 и профессионального стандарта Специалист в области механизации сельского хозяйства от 02.09.2022 г. №555н

Программа обсуждена на заседании кафедры Механизация и технический сервис в АПК, протокол от 05.02.2024 г. № 6

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Г.А. Клундук, 05.02.2024 г.

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института Инженерные системы и энергетика, протокол от 28.03.2024 г. № 6

Председатель МКИ ИСиЭ, к.т.н., доцент А.А. Доржеев, 28.03.2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06  
Агроинженерия, д.т.н., доцент М.П. Баранова 28.03.2024 г.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	5
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>5</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>7</b>
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	9
4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ.....	10
4.4.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	10
4.5.2. <i>Курсовые работы</i> .....	11
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>14</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>15</b>
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9).....	15
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»).....	15
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	15
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>17</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>18</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>18</b>
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	18
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	19

## **Аннотация**

Дисциплина «*Метрология, стандартизация и сертификация*» является базовой частью дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». Дисциплина реализуется в институте «Инженерных систем и энергетики» кафедрой «Теоретические основы электротехники».

Дисциплина нацелена на формирование следующих общепрофессиональных компетенций выпускника:

1) ОПК-2 способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с областью профессиональной деятельности направленной на решение инженерно-технических задач с учетом установленных требований.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме *защиты лабораторных работ* и промежуточный контроль в форме *дифференциального зачета*.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (в кол-ве 30 часов), лабораторные занятия (в кол-ве 30) часов и (84 часов) самостоятельной работы студента.

### **1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «*Метрология, стандартизация и сертификация*» включена в ОПОП базовой части дисциплин, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Реализация в дисциплине «*Метрология, стандартизация и сертификация*» требований ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направлена на формирование следующих компетенций:

*общепрофессиональные (ОПК)*

- способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности (ОПК-2).

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями, предъявленными к подготовке специалистов, призванных решать вопросы в области выбранного профиля подготовки – «Электрооборудование и электротехнологии в АПК».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины «*Метрология, стандартизация и сертификация*» являются знание математики, физики, теоретических основ электротехники.

Содержание дисциплины «*Метрология, стандартизация и сертификация*» является логическим продолжением содержания дисциплин математики, физики и служит основой для освоения дисциплин: электроснабжение, эксплуатация электрооборудования.

Особенностью дисциплины является способность решать инженерные задачи при управлении технологическими процессами.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

### **2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

*Целью* освоения учебной дисциплины «*Метрология, стандартизация и сертификация*» является формирование, основополагающих знаний, умений, навыков и компетенций у студентов в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для

решения задач обеспечения единства измерений; метрологическому и нормативному обеспечению производства, эксплуатации продукции.

*Задача освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»* - подготовка специалистов, умеющих производить обслуживание электрического оборудования.

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-2 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знать: законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством; методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции Уметь: применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов Владеть: методами контроля качества продукции и технологических процессов.

**3. Организационно-методические данные дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам № 6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,7</b>	64	60
в том числе:			
Лекции (Л)		30	30
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)		30	30
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>2,3</b>	<b>80</b>	<b>84</b>
в том числе:			
курсовая работа (проект)		36	36
самостоятельное изучение тем и разделов		36	36
контрольные работы			
реферат			
самоподготовка к текущему контролю знаний		6	6
подготовка к зачету		6	6
др. виды			
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>			
<b>Вид контроля:</b>			диф. зачет

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

##### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Основы метрологии</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>52</b>
1.1 Основы метрологии и электрические измерения.	14	4	-	10
1.2 Общие сведения о средствах измерений (СИ).	12	4	-	8
1.3 Погрешности измерений, их классификация.	16	4	4	8
1.4 Обработка результатов однократных измерений.	32	4	16	12
1.5 Организационные основы ОЕИ.	14	4	2	8
1.6 Технические основы ОЕИ.	12	4	2	6
<b>Модуль 2. Стандартизация</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
2.1 Стандартизация в Российской Федерации.	12	2	2	8
2.2 Методы стандартизации.	12	2	2	8
<b>Модуль 3. Сертификация</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
3.1 Правовые основы сертификации.	12	2	2	8
3.2 Этапы сертификации.	8	-	-	8
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>84</b>

##### Содержание модулей дисциплины

###### Модуль 1. Основы метрологии

###### Модульная единица 1.1. Основы метрологии и электрические измерения.

Рассматриваются основные понятия и термины метрологии Физические величины и шкалы измерений: определение и виды физических величин, шкалы измерений.

Международная система единиц *SI* : систему единиц *SI*, правила образования производных единиц в системе *SI*. Виды и методы измерений: определения «Измерение» и «Метод измерения», виды и методы измерений, области их применений.

###### Модульная единица 1.2. Общие сведения о средствах измерений (СИ).

Средства измерений: определения, классификация, метрологические характеристики, классы точности.

###### Модульная единица 1.3 Погрешности измерений, их классификация.

Определение «Погрешность измерения», классификацию погрешностей измерений, описание и законы распределения случайных погрешностей, доверительные границы погрешности и суммировать их.

###### Модульная единица 1.4 Обработка результатов измерений.

Алгоритмы обработки результатов однократных прямых измерений, определение и представление результатов прямых измерений.

Обработка результатов многократных измерений: алгоритмы обработки результатов многократных измерений, определение и представление результатов многократных измерений.

Выбор средств измерений по точности: принцип выбора средств измерений по погрешности измерения

###### Модульная единица 1.5 Организационные основы ОЕИ.

Государственные метрологические службы и службы органов управления, их функции, структуру метрологических служб предприятий.

Научно-методические и правовые основы ОЕИ: определения «Метрология» и «Единство измерений», проблемы, решаемые метрологией, законы и нормативные документы по ОЕИ (ГСИ)

**Модульная единица 1.6** Технические основы ОЕИ.

Обеспечение единства измерений - общие сведения об эталонах и поверочных схемах.

Государственный метрологический контроль и надзор: сущность метрологического контроля и надзора, сферы его распространения и виды, понятия о поверке, калибровке и утверждении типа средств измерений.

**Модуль 2. Стандартизация**

**Модульная единица 2.1.** Стандартизация в Российской Федерации.

Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Рассматриваются такие вопросы, как стандартизация в Российской Федерации, основные принципы и теоретическая база стандартизации, основные принципы и теоретическая база стандартизации. Определения, цели и задачи стандартизации в законе «О техническом регулировании», органы по стандартизации, виды стандартов, документы по стандартизации.

**Модульная единица 2.2.** Методы стандартизации.

Унификация, симплификация, типизация, агрегатирование, параметрические ряды.

Международная и межгосударственная стандартизация: задачи и роль международных организации по стандартизации, применение стандартов ИСО, МЭК и ГОСТ.

Основные принципы и теоретическая база стандартизации: принципы стандартизации, установленные в ГОСТ Р 1.0-2004, систему предпочтительных чисел, понятие о комплексной стандартизации и оптимизации требований стандартов.

**Модуль 3. Сертификация** – рассматриваются правовые основы сертификации, системы и схемы сертификации, этапы сертификации, органы по сертификации и их аккредитация.

**Модульная единица 3.1.** Правовые основы сертификации.

Определения, нормативную базу и основные положения по сертификации в законах «О техническом регулировании» и «О защите прав потребителей».

Системы и схемы сертификации: формы обязательного и добровольного подтверждения соответствия, существующие системы и схемы сертификации.

**Модульная единица 3.2.** Этапы сертификации.

Порядок проведения сертификации продукции, услуг.

Органы по сертификации и их аккредитация: участников системы сертификации и их функции, условия и порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Таблица 4

### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Основы метрологии</b>			<b>24</b>
	Модульная единица 1.1	Лекция № 1: Основы метрологии и электрические измерения. Физические величины и шкалы измерений.	устный опрос, зачет	4
	Модульная единица 1.1	Лекция № 1,2. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений.	устный опрос, зачет	4
	Модульная	Лекция № 3,4. Общие сведения о средств-	устный опрос,	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	единица 1.2	вах измерений (СИ).	зачет	
	Модульная единица 1.3	Лекция № 5,6. Погрешности измерений, их классификация.	устный опрос, зачет	4
	Модульная единица 1.4	Лекция № 7,8. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений. Выбор средств измерений по точности.	устный опрос, зачет	4
	Модульная единица 1.5	Лекция № 9,10. Организационные основы ОЕИ. Научно-методические и правовые основы ОЕИ.	устный опрос, зачет	4
	Модульная единица 1.6	Лекция № 11,12. Технические основы ОЕИ. Государственный метрологический контроль и надзор.	устный опрос, зачет	4
2.	<b>Модуль 2. Стандартизация</b>		<b>4</b>	<b>4</b>
	Модульная единица 2.1	Лекция № 13. Стандартизация в Российской Федерации.	устный опрос, зачет	2
	Модульная единица 2.2	Лекция № 14. Методы стандартизации.	устный опрос, зачет	2
3.	<b>Модуль 3. Сертификация</b>			<b>2</b>
	Модульная единица 3.1	Лекция № 15. Правовые основы сертификации.	устный опрос, зачет	2
	<b>ИТОГО</b>			<b>32</b>

**Лабораторные/практические/семинарские занятия Содержание практических занятий и контрольных мероприятий**

*Учебным планом не предусмотрены*

Таблица 5

**Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий**

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1. Основы метрологии</b>			<b>24</b>
	Модульная единица 1.3. Погрешности измерений, их классификация.	Лабораторная работа №1,2 «Определение погрешности электронного вольтметра методом сличения»	отчет, защита ЛЗ	4
	Модульная единица 1.4. Обработка результатов однократных измерений.	Лабораторная работа №3,4 «Обработка и представление результатов однократных измерений при наличии систематической погрешности»	отчет, защита ЛЗ	4
	Модульная единица 1.4. Обработка результатов однократных измерений.	Лабораторная работа №5,6,7 «Прямые и косвенные однократные измерения»	отчет, защита ЛЗ	6

<sup>1</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 1.4. Обработка результатов однократных измерений.	Лабораторная работа №8,9,10 «Стандартная обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями»	отчет, защита ЛЗ	6
	Модульные единицы 1.5. Организационные основы ОЕИ. 1.6. Технические основы ОЕИ.	Лабораторная работа №11,12. Определение погрешности цифрового вольтметра методом прямых измерений »	отчет, защита ЛЗ	4
2.	<b>Модуль 2. Стандартизация</b>			<b>4</b>
	Модульная единица 2.1. Стандартизация в Российской Федерации.	Лабораторная работа №13. Изучение Федерального закона «О техническом регулировании».	отчет, защита ЛЗ	2
	Модульная единица 2.2. Методы стандартизации.	Лабораторная работа №14. Классификация, построение и содержание стандартов	отчет, защита ЛЗ	2
3.	<b>Модуль 3. Сертификация</b>			<b>2</b>
	Модульная единица: 3.1. Правовые основы сертификации.	Лабораторная работа № 15. Изучение порядка проведения сертификации продукции и правил заполнения сертификата соответствия	отчет, защита ЛЗ	2

### Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, а также для систематического изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется в виде выполнения лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа организуется в виде самостоятельного изучения материалов, самоподготовки к лабораторным занятиям и текущему контролю в виде защиты лабораторных работ.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям и их защите;
- подготовка к текущему контролю в виде защиты лабораторных работ.

Также рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов при изучении данной дисциплины: организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для самостоятельной работы <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=3055>.

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>Модуль 1 Основы метрологии</b>			<b>52</b>
1	М.Е. 1.1-1.4	Проработка теоретического материала по темам разделов: Физические величины и шкалы измерений. Виды и методы измерений. Погрешности измерений, их классификация. Обработка результатов многократных измерений. Подготовка к лабораторному занятию и к опросу по теме раздела.	38
2	М.Е. 1.5	Проработка теоретического материала по темам разделов: Государственный метрологический контроль и надзор. Организационные основы ОЕИ. Подготовка к лабораторным занятиям и к опросу по теме раздела.	8
3	М.Е. 1.6	Технические основы ОЕИ. Государственный метрологический контроль и надзор. Подготовка к лабораторным занятиям и к опросу по теме раздела.	6
<b>Модуль 2 Стандартизация</b>			<b>16</b>
4	М.Е. 2.1	Проработка теоретического материала по темам разделов: Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Подготовка к лабораторному занятию и к опросу по темам раздела.	8
5	М.Е. 2.2	Проработка теоретического материала по темам разделов: Международная и межгосударственная стандартизация. Подготовка к лабораторному занятию и к опросу по темам раздела.	8
<b>Модуль 3 Сертификация</b>			<b>16</b>
6	М.Е. 3.1	Подготовка к опросу по темам разделов: Правовые основы сертификации. Подготовка к лабораторному занятию и к опросу по темам раздела.	8
7	М.Е. 3.2	Подготовка к опросу по темам разделов: Этапы сертификации. Органы по сертификации и их аккредитация. Подготовка к лабораторному занятию и к опросу по темам раздела.	8
<b>ВСЕГО</b>			<b>84</b>

**Курсовые  
работы**

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовой работы	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
1	Обработка прямых многократных результатов измерениями	1.1; 1.4
2	Измерение активной мощности в трехфазных электрических сетях	2.4

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности.	М1-М3	М1-М3	М1-М3		устный опрос, защита ЛЗ, зачет

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

#### Литература:

1. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров : студентов вузов, обучающихся по специальностям 200501 (190800) "Метрология и метрологическое обеспечение" (специалист), 200503 (072000) "Стандартизация и сертификация" (специалист), 220501 (340100) "Управление качеством" (специалист), 200102 (190200) "Приборы и методы контроля качества и диагностики" (специалист), 653800 "Стандартизация, сертификация и метрология (специалист), 657000 "Управление качеством" (специалист), 220200 (550200) "Автоматизация и управление" (бакалавр), 200400 (552200) "Метрология, стандартизация и сертификация" (бакалавр) / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт, 2012. - 820 с.
2. Жуков В.К., Метрология. Теория измерений: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры, М. : Юрайт, 2018.-414с.
3. Ким К.К., Димов Ю.В., Метрология, стандартизация и сертификация, СПб: Питер, 2010.-430с.
4. Тамахина А.Я., Бесланев Э.В., Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум, СПб: Лань, 2015.-320с.

### 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений <http://www.rostest.ru/GosreestrSI.php>
2. КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
3. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии: <http://www.gost.ru>.
4. Международная организация по стандартизации (ИСО): <http://www.iso.ch/>

### 6.3. Программное обеспечение

- Windows 7 Enterprise (бессрочная лицензия) Офисный пакет Office 2007 Russian Open License Pack (Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008) MS Open License Office Access 2007 (Лицензия академическая №45965845 31.10.2011)
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019)
- Свободно распространяемое программное обеспечение: Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), Notepad++, Офисный пакет LibreOffice 6.2.1.

Таблица 9

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Теоретические основы электротехники» Направление подготовки (специальность) 35.03.06 «Агроинженерия»  
 Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Л, ЛЗ	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров	Сергеев А. Г.	М.: Юрайт	2012	*		*		30	93
Л, ЛЗ	Метрология. Теория измерений: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры	Жуков В.К.	М. : Юрайт	2018		*	*	*	Эл ресурс	<a href="http://www.biblio-online.ru/book/434013">http://www.biblio-online.ru/book/434013</a>
Л, ЛЗ	Метрология, стандартизация и сертификация	Ким К.К., Димов Ю.В.	СПб: Питер	2010	*		*		30	68
Л, ЛЗ	Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум	Тамахина А.Я., Бесланеев Э.В.	СПб: Лань	2015		*	*	*	Эл ресурс	<a href="https://e.lanbook.com/book/56609">https://e.lanbook.com/book/56609</a>

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_

 Зорина Р.А.

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

**Текущая аттестация** студентов производится в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента: (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита лабораторных работ.

**Рубежная аттестация** студентов производится согласно календарному учебному графику в следующих формах: отчет; защита лабораторных работ; по текущей успеваемости.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра проходит в форме: устного дифференцированного зачета.

### Требования для сдачи зачёта.

Студенты, обучающиеся по очной форме получают зачёт при выполнении следующих условий:

- 1) выполнение и защита лабораторных работ.

Защита лабораторных работ оценивается по четырехбальной шкале.

Оценка «отлично» (87-100 баллов) ставится в случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» (73-86 бала) ставится студенту, который твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» (60-72 бала) ставится студенту, который освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 60% ) ставится студенту, который не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Оценка «зачтено» ставится студенту, который освоил основной материал, не имеет пробелов по отдельным темам и защитил работы на положительную оценку.

Менее 60%	не зачтено	неудовлетворительно
От 60% до 72%	зачтено	удовлетворительно
От 73% до 86%	зачтено	хорошо
От 87% до 100%	зачтено	отлично

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включены в состав УМКД.

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить практическую работу, набрав количество баллов в соответствии с рейтинг-планом дисциплины в дистанционной форме на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/>).

### Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям:

Календарный модуль 1 (КМ <sub>1</sub> )	
Дисциплинарные модули (ДМ)	Рейтинговый балл

Календарный модуль 1 (КМ <sub>1</sub> )	
Дисциплинарные модули (ДМ)	Рейтинговый балл
ДМ <sub>1</sub>	48
ДМ <sub>2</sub>	16
ДМ <sub>3</sub>	16
Диф.зачет	20
Итого баллов в календарном модуле (КМ <sub>1</sub> )	100

#### Рейтинг-план дисциплины

Модули	Модульная единица	Текущий контроль				Промежуточная аттестация	Итого баллов
		Лекции		Выполнение ЛЗ	Защита ЛЗ		
		Ауд.	СРС				
Модуль 1.	МЕ1.1	0-1	0-2	0-2	0-3	0-48	
	МЕ1.2	0-1	0-2	0-2	0-3		
	МЕ1.3	0-1	0-2	0-2	0-3		
	МЕ1.4	0-1	0-2	0-2	0-3		
	МЕ1.5	0-1	0-2	0-2	0-3		
	МЕ1.6	0-1	0-2	0-2	0-3		
Модуль 2.	МЕ2.1	0-1	0-2	0-2	0-3	0-16	
	МЕ2.2	0-1	0-2	0-2	0-3		
Модуль 3.	МЕ3.1	0-1	0-2	0-2	0-3	0-16	
	МЕ3.1	0-1	0-2	0-2	0-3		
<b>Итого баллов</b>		<b>0-10</b>	<b>0-20</b>	<b>0-20</b>	<b>30</b>	<b>0-80</b>	
<b>Диф. зачет</b>					<b>0-20</b>	<b>0-100</b>	

#### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

5-24 Лекционный зал Стационарная мультимедийная установка, компьютер, парты, лавки, меловая доска.

1-08 Учебная аудитория Лабораторные стенды, парты, стулья, доска, Компьютер celeron 2600/256/40/AGP128/Lan/Keyb Samsung SM – 765MB - 13 шт. PC IP-4 1,8/60/256/64 – 1 шт.

Принтер Xerox Docu Print 8 ex/Olivetti PG L8(лаз.), Осциллограф цифровой АСК-3172.

1-26 Компьютерный класс Компьютерный класс с выходом в интернет: Компьютер DEPO Neos i3 2120/4G/DVD+RW/монит Samsung - 20 шт., Передвижной проекционный столик РТ-5, Экран демонстрационный; \

Учебная аудитория; Переносная мультимедийная установка, меловая доска, принтер. 4-05 Учебная аудитория; Учебные аудитории для общего пользования предназначены для самостоятельной работы студентов: парты, стулья, доска, Wi-Fi.

4-15 Учебная аудитория; Учебные аудитории для общего пользования предназначены для самостоятельной работы студентов: парты, стулья, доска, Wi-Fi. **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### Методические указания по дисциплине для обучающихся

В результате изучения дисциплины, обучающиеся должны усвоить:

- основные понятия в области метрологии;
- методы обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых составляющих погрешностей;
- изучить основы технических регламентов, национальных стандартов и сводов правил;
- порядок выполнения работ по сертификации.

Согласно учебному плану ряд вопросов общей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» вынесен для самостоятельной проработки с последующей проверкой полученных знаний в форме подготовки и защиты лабораторных работ.

При изучении курса следует пользоваться одним или двумя рекомендованными учебниками, так как в методике изложения учебного материала, а иногда в обозначениях, у различных авторов имеются расхождения.

Самостоятельная работа с учебниками и учебными пособиями осуществляется по рабочей программе. Рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы:

1. Внимательно прочесть параграф учебника или пособия, уяснить его содержание.
2. Закрепить теоретический материал путем решения нескольких задач из рекомендуемых задачников.
3. Составить краткий конспект изученного материала, подчеркнув в нем основные формулы.

После теоретического материала следует приступить к выполнению соответствующей лабораторной работе.

Лабораторные работы направлены на экспериментальную проверку формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов. Формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать закономерности, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

При выполнении и оформлении лабораторных работ необходимо соблюдать следующие требования:

1. К лабораторной работе следует приступать после изучения и усвоения рекомендованного учебного материала.
2. Расчетную часть каждой лабораторной работы следует сопровождать краткими и четкими пояснениями в тексте. Материал работы должен излагаться грамотно, записи и формулировки должны быть точными и ясными.
3. При расчетах необходимо пользоваться Международной системой единиц СИ. Допускается применение несистемных единиц - десятичных кратных (образованных умножением на 10, 100, 1000 и т.д.) и десятичных дольных (образованных умножением на 0.1, 0.01, 0.001 и т.д.) от единиц системы СИ.
4. Все графические построения нужно делать карандашом, пользуясь утвержденным ГОСТом. Схемы, векторные диаграммы и графики следует пронумеровывать. По осям координат должны быть указаны размерность и масштаб.
5. Если при проработке теоретического материала возникают трудности, следует обратиться за консультацией к преподавателю.
6. Представленная на проверку лабораторная работа не засчитывается, если она содержит ошибки или не удовлетворяет перечисленным выше требованиям. После возвращения работы не разрешается исправлять ошибки в ее тексте, который был проверен рецензентом. Все исправления должны быть сделаны студентом в этой же тетради после текста первоначального решения.

К лабораторным работам по каждой части дисциплины допускаются студенты, изучившие теоретический материал данной части и прошедшие собеседование.

К зачету допускаются студенты, имеющие готовые отчеты, проверенные и подписанные преподавателем, выполнивши дополнительные задания по разделам курса.

**Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся 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 воспроизведение 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 института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	в печатной форме; в форме электронного документа;
С нарушением зрения	в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

