

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО  
Факультет энергетический  
Кафедра Электрооборудования и физики**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Молодежный 2020

Методические указания по изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», форма обучения: 3 курс, 5 семестр / 2 курс .

Составитель: Кузнецов Б.Ф.

Рецензент: к.т.н., доцент, зав. кафедрой Электрооборудования и физики  
Сукьясов С.В.

Рекомендовано на заседании кафедры Электрооборудования и физики. Протокол №11 от 24.07.2020

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса состоит в формировании у студентов знаний, умений и навыков для квалификационного метрологического обслуживания сельскохозяйственного производства. Использование методов измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин. В дисциплине изучаются фундаментальные сведения о метрологии, стандартизации и сертификации, которые в дальнейшем развиваются и углубляются в специальных дисциплинах. Основным здесь является необходимость научить студентов планировать выполнение работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертизы, использование современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством в сельскохозяйственном производстве.

Основные задачи освоения дисциплины:

- сообщить теоретические основы метрологии, методы и алгоритмы обработки результатов измерений, принципы построения средств измерения и их метрологические характеристики;
- дать представление о методах измерений, испытаний и контроля качества продукции, методах и средствах формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учётом экономических, правовых и иных требований.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» находится в обязательной части Блока 1 учебного плана. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа). Дисциплина изучается в 5 семестре. Форма итогового контроля зачет.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;	ИД-3 <sub>УК-2</sub> Решает конкретные задач проекта заявленного качества и за установленное время	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок разработки, утверждение и внедрение стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>применить компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и контролю;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>нормами, правилами, положениями в области обеспечения единства измерения и сертификации</li> </ul>
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности обработки результатов измерения</li> <li>- законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методы и средства поверки измерений, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основными положениями метрологии применительно к измерению различных величин электрическими средствами в типовых сельскохозяйственных процессах</li> </ul>

ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	<p><b>знать:</b> основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений;</p> <p><b>уметь:</b> применить компьютерные технологии для планирования и проведения работ по стандартизации, сертификации и контролю;</p> <p><b>владеть:</b> основными методами измерений электрических и неэлектрических величин и общими вопросами метрологического обеспечения</p>
-------	---	--	--

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. - 144 часов

### 5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

#### 5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 5, вид отчетности – зачет (5 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц			
	всего	5 семестр	семестр	семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>48</b>	<b>48</b>		
в том числе:				
Лекции (Л)	16	16		
Семинарские занятия (СЗ)				
Лабораторные работы (ЛР)	32	32		
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>96</b>	<b>96</b>		
Курсовой проект (КП)	-	-	-	
Курсовая работа (КР)	-	-	-	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-	
Реферат (Р)	-	-	-	
Эссе (Э)	-	-	-	
Контрольная работа				
Самостоятельное изучение разделов	32	32	-	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	30	30		
Подготовка и сдача экзамен				
Подготовка и сдача зачета	<b>34</b>	<b>34</b>	-	

#### 5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 2, вид отчетности 2 курс – зачет

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 курс	2 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144/4</b>		<b>144/4</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>16</b>		<b>16</b>
в том числе:			
Лекции (Л)	6		6
Семинарские занятия (СЗ)			

Лабораторные работы (ЛР)	10		10
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>128</b>		<b>128</b>
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическая работа (РГР)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Контрольная работа			
Самостоятельное изучение разделов	90		90
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)			
Подготовка и сдача экзамена			
Подготовка и сдача зачета	38		38

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>5 семестр</b>						
<b>1.</b>	<b>Метрология</b>	<b>4</b>		<b>16</b>	<b>42</b>	Опрос, тест
1.1	Введение в метрологию. Исторические аспекты метрологии. Основные понятия и категории метрологии.	0,5			8	Опрос, тест
1.2	Основы построение систем единиц физических величин. Системы единиц физических величин. Основные единицы системы СИ.	0,5			8	Опрос, тест
1.3	Оценка погрешностей результатов измерения. Систематические погрешности. Случайные погрешности и их вероятностное описание.	1		8	8	Опрос, тест
1.3	Средства и методы измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений, классы точности. Методы измерений.	1		4	8	Опрос, тест
1.5	Обработка результатов измерений. Статистическая обработка многократных показаний. Однократные измерения. Косвенные, совокупные и совместные измерения.	1		4	10	Опрос, тест
<b>2.</b>	<b>Стандартизация и сертификация</b>	<b>2</b>			<b>20</b>	
2.1	Основы стандартизации. Цели и задачи. Методы и формы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации в РФ. Международная стандартизация. Правовые основы, задачи и организация государственного надзора в области стандартизации	2			10	Опрос, тест
2.2	Основы сертификации. Цели и объекты сертификации. Органы сертификации. Системы сертификации. Аккредитация испытательных лабораторий.	2			10	Опрос, тест

	<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>16</b>		<b>32</b>	<b>62</b>	зачёт
		<b>144</b>				

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
<b>1.</b>	<b>Метрология</b>	<b>4</b>		<b>32</b>	<b>60</b>	Опрос, тест
1.1	Введение в метрологию. Исторические аспекты метрологии. Основные понятия и категории метрологии.	2			12	Опрос, тест
1.2	Основы построение систем единиц физических величин. Системы единиц физических величин. Основные единицы системы СИ.	2			12	Опрос, тест
1.3	Оценка погрешностей результатов измерения. Систематические погрешности. Случайные погрешности и их вероятностное описание.	4		16	12	Опрос, тест
1.3	Средства и методы измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений, классы точности. Методы измерений.	2		8	12	Опрос, тест
1.5	Обработка результатов измерений. Статистическая обработка многократных показаний. Однократные измерения. Косвенные, совокупные и совместные измерения.	2		8	12	Опрос, тест
<b>2.</b>	<b>Стандартизация и сертификация</b>	<b>4</b>			<b>30</b>	
2.1	Основы стандартизации. Цели и задачи. Методы и формы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации в РФ. Международная стандартизация. Правовые основы, задачи и организация государственного надзора в	2			15	Опрос, тест

	области стандартизации					
2.2	Основы сертификации. Цели и объекты сертификации. Органы сертификации. Системы сертификации. Аккредитация испытательных лабораторий.	2			15	Опрос, тест
	<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>16</b>		<b>32</b>	<b>90</b>	зачёт
					<b>144</b>	

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>1</sup>:**

#### **7.1.1. Основная литература:**

1. Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст] : учеб. для вузов / И. М. Лифиц. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2010. - 315 с
2. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. для вузов / А. И. Аристов [и др.]. - 3-е изд., перераб. - М. : Академия, 2008. - 383 с.

#### **7.1.2. Дополнительная литература:**

1. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника [Текст] : учеб. пособие для вузов / К. К. Ким [и др.] ; под ред. К. К. Кима. - СПб. : Питер, 2006. - 367 с
2. Метрология [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. А. Дегтярев [и др.] ; Моск. гос. ин-т электрон. пром-сти (техн. ун-т). - М. : Академический Проект, 2006. - 255 с.

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. <https://ru.wikipedia.org/> - общая справочная информация
2. <https://sites.google.com/site/riveangara> - конспект лекций, методические указания к выполнению лабораторных работ