



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



29.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Метрология, стандартизация и сертификация

Закреплена за кафедрой **гуманитарных и естественно-научных дисциплин**

Учебный план 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 56

самостоятельная работа 61

часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:

экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	61	61	61	61
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Разработчик программы:

канд. пед. наук, доцент, Соколова Татьяна Борисовна _____

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 29.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

гуманитарных и естественно-научных дисциплин

Протокол методического совета университета от 29.06.2021 г. № 7

Зав. кафедрой И.о.зав.кафедрой Гурская Т.В., канд. пед.наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
формирование индикаторов компетенций, связанных с метрологией, стандартизацией и подтверждением соответствия, лежащих в основе современных технологий.	
1.1 Задачи	
Формирование знаний и умений, позволяющих: <ul style="list-style-type: none"> • использовать документы в области стандартизации для целей определения нормированных требований к качеству оборудования, процессов, систем менеджмента в своей профессиональной деятельности; • выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации; • выполнять требования системы обеспечения единства измерений в области профессиональной деятельности; • определять форму подтверждения соответствия продукции установленным требованиям и анализировать результаты оценки соответствия. 	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Профилирующая практика
2.2.2	Учебная практика
2.2.3	Современные методы управления производственным коллективом
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	
ИОПК-6.2: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	
ИОПК-6.1: Демонстрирует знания и понимания принципа работы средств измерения электрических и неэлектрических величин, методов обработки результатов измерений и оценки погрешности измерений	
ПК-1.3: Способен к организации работ по техническому аудиту систем учета электрической энергии	
ИПК-1.3.1: Знать: <ul style="list-style-type: none"> -Государственные стандарты, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии разных классов точности -Государственные стандарты, устанавливающие требования к измерительным трансформаторам -Нормативные правовые акты по вопросам энергоснабжения потребителей и учета потребляемой энергии, а также по вопросам энергосбережения -Передовой отечественный и зарубежный опыт в области учета энергоресурсов -Правила и инструкции по учету энергии при ее производстве, передаче, распределении и отпуске потребителям -Требования к качеству электрической энергии в сетях общего пользования согласно действующим государственным стандартам 	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	1. демонстрирует знание и понимание принципа работы средств измерений электрических и неэлектрических величин, методов обработки результатов измерений и оценки погрешности измерений;
3.1.2	2. государственные стандарты, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии разных классов точности;
3.1.3	3. государственные стандарты, устанавливающие требования к измерительным трансформаторам;
3.1.4	4. нормативные правовые акты по вопросам энергоснабжения потребителей и учета потребляемой энергии, а также по вопросам энергосбережения;
3.1.5	5. передовой отечественный и зарубежный опыт в области учета энергоресурсов;
3.1.6	6. правила и инструкции по учету энергии при ее производстве, передаче, распределении и отпуске потребителям;
3.1.7	7. требования к качеству электрической энергии в сетях общего пользования согласно действующим государственным стандартам.
3.2	Уметь:

3.2.1	1. выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.							
3.3	Владеть:							
3.3.1	1. знаниями и умениями, применять их, демонстрировать, осуществлять в различных ситуациях.							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Метрология								
1.1	Понятие метрологии.Измерение физических величин.Классификация средств измерений. Метрологические характеристики.Основные положения теории погрешностей.Обработка результатов измерений.Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. /Лек/	4	14	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Выбор средств измерений Обработка результатов измерений Признание результатов поверки и калибровки /Пр/	4	4	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л2.3 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л1.1 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Изучение нормативных требований к применению единиц физических величин Классификация средств измерений Определение метрологических характеристик средств измерений на основе анализа технической документации /Пр/	4	4	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Обработка результатов измерений /Лаб/	4	8	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	Выбор средств измерений /Лаб/	4	6	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Понятие метрологии.Измерение физических величин.Классификация средств измерений. Метрологические характеристики.Основные положения теории погрешностей.Обработка результатов измерений.Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. /Ср/	4	30	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
Раздел 2. Стандартизация								

2.1	Основные положения теории стандартизации. Система стандартизации в РФ. Документы в области стандартизации. Системы стандартов. /Лек/	4	10	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Применение общероссийских классификаторов и товарных номенклатур для кодирования информации /Пр/	4	1	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л2.1 Л1.1 Л1.1Л 2.3 Л2.5 Л2.6 Л1.1	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Виды и категории стандартов Разработка текстового технического документа в соответствии с требованиями ЕСКД Анализ перечней документов по стандартизации, применение которых обеспечивает выполнение требований технических регламентов /Пр/	4	4	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Основные положения теории стандартизации. Система стандартизации в РФ. Документы в области стандартизации. Системы стандартов. /Ср/	4	16	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Подтверждение соответствия							
3.1	Законодательная и нормативная база подтверждения соответствия. Сертификация и декларирование соответствия как формы ПС. Сертификация систем менеджмента /Лек/	4	4	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Выбор формы подтверждения соответствия Анализ сертификатов и деклараций о соответствии /Пр/	4	1	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Законодательная и нормативная база подтверждения соответствия. Сертификация и декларирование соответствия как формы ПС. Сертификация систем менеджмента /Ср/	4	15	ИПК-1.3.1 ИОПК-6.1 ИОПК-6.2	Л1.1 Л1.1 Л1.1Л 2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6	Э1 Э2 Э3 Э4	0	

4.1 Образовательные технологии

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Ширялкин А. Ф.	Метрология и сертификация: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363508
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Кайнова В. Н., Гребнева Т. Н., Тесленко Е. В., Куликова Е. А.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум	Санкт-Петербург: Лань, 2015	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361
Л2.2	Зубков Ю. П., Берновский Ю. Н., Зекунов А. Г., Архипов А. В., Мишин В. М., Мишин В. М.	Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебник	Москва: Юнити, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687
Л2.3	Дресвянников А. Ф., Петрова Е. В., Ермолаева Е. А.	Физические основы измерений: учебное пособие	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258871
Л2.4	Гольх Ю. Г., Танкович Т. И.	Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557
Л2.5	Богомолов Ю. А., Медовикова Н. Я.	Оценивание погрешностей измерений: курс лекций	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2013	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275580
Л2.6	Дивин А. Г., Пономарев С. В.	Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2011	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277964
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Курс «Метрология» МИСиС			
Э2	Курс «Основы метрологии. Стандартизация и оценка соответствия», УрФУ			
Э3	Курс «Стандартизация инновационной продукции nanoиндустрии»			
Э4	Электронная образовательная среда			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Microsoft Windows			
6.3.1.2	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)			
6.3.1.3	Google Chrome			
6.3.1.4	Mozilla Firefox			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам			
6.3.2.2	Консультант-плюс			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Ауд. №	Назначение	Оснащение		

301	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
411	Лаборатория Экономического анализа и планирования Лаборатория Экономики и менеджмента горного производства Учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий по дисциплинам экономического цикла	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Звуковая система.
Л204	Лаборатория автоматизированного электропривода обеспечивает выполнение требований к практическому обучению по дисциплинам, изучающим наладку и эксплуатацию электроприводов рабочих машин и технологических комплексов согласно содержанию основных образовательных программ по всем направлениям подготовки в ТУ УГМК в соответствии с ФГОС ВО	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. ПК SAMSUNG S24E650PLi 5-6400/HDD 1TB 128 Гб. Комплекс TEACHTOUCH 3.0 84" UHD. Лабораторный стенд №1: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода». Лабораторный стенд №2: «Исследование синхронного электропривода». Лабораторный стенд №3: «Исследование синхронного электропривода с электродвигателем с постоянными магнитами». Лабораторный стенд №4: «Исследование электропривода постоянного тока». Лабораторный стенд №5: «Исследование высоковольтного электропривода». Лабораторный стенд №6: «Исследование методов вибрационного контроля и мониторинга машин и оборудования». Лабораторный стенд №7: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода. Применение». Лабораторный стенд: «Шкаф преобразователей частоты». Лабораторный стенд: «Исследование системы водоснабжения с частотно-регулируемым электроприводом насосного агрегата на базе оборудования Danfoss». Осциллографы RIGOL DS1054Z, Клещи токовые UNI-T UT208, Мультиметры UNI-T UT71C 1000V 10A TRU.
424	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических работ, представлены в УМК дисциплины и составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация. Практические работы имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепить, полученных на лекциях, теоретических знаний.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы представлены в УМК дисциплины и составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация.

Самостоятельная работа студентов включает изучение теоретического курса и подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных заданий, подготовку к экзамену.

Самостоятельная работа студентов также включает все виды текущей аттестации.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.