



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Института электроэнергетики и
электроники

Ившин И. В.

« 28 » октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация материалов

Направление 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
подготовки

Направленность(профиль) Материаловедение и технологии материалов

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 № 701)

Программу разработал(и):

Доцент, канд. техн. наук  Орехов В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Теоретические основы электротехники, протокол № 6 от 28.10.2020. Зав. кафедрой М.Ф. Садыков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Материаловедение и технологии материалов, протокол № 3 от 23.10.2020. Заведующий кафедрой О.С. Сироткин

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета Института электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора ИЭЭ  / Р.В. Ахметова /

Программа принята решением Ученого совета Института электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины Б1.В.03 «Метрология, стандартизация и сертификация материалов» является обучение студентов основам метрологического обеспечения современной науки и техники и основным понятиям в областях стандартизации и сертификации.

Назначение курса « Метрология, стандартизация и сертификация материалов» состоит в том, чтобы расширить фундамент общей подготовки бакалавров в соответствии с целями и задачами ООП.

Задачи дисциплины:

- добиться усвоения студентами видов и методов измерений, знания основных свойств и метрологических характеристик средств измерений, правил выбора средств измерений и проведения измерительных экспериментов;
- дать информацию о организационных, нормативных, научных и технических основах стандартизации и сертификации;
- научить студентов проводить измерения, оценивать их точность, обрабатывать результаты однократных и многократных измерений.
- овладеть основами метрологии, стандартизации и сертификации;
- научиться проводить измерения и обрабатывать их результаты.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1 Проводит измерение величин применительно к техническим объектам и технологическим процессам, стандартные метрологические испытания в профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> - основы прикладной метрологии (З1); <i>Умеет:</i> - проводить обработку результатов измерений (У1); - выбирать средства измерения для выполнения измерительных экспериментов с различными электрическими и неэлектрическими величинами руководствуясь диапазоном и требуемой точностью(У2); <i>Владеет:</i> - навыком использования средств измерений по их назначению (В1).
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую	ОПК-7.1 Осуществляет сбор, анализ и оформление научных исследований,	<i>Знает:</i> - цели, задачи, принципы и порядок технического регулирования в РФ (З1). <i>Умеет:</i> - оформлять научно-техническую

документацию, связанную с профессиональной деятельностью, соответствия действующими нормативными документами соответствующей отрасли	технической документации соответствии нормативными документами	документацию, связанную с проведением научных исследований в соответствующей отрасли. <i>Владеет:</i> - способностью собирать и анализировать информацию о научных исследованиях, необходимую для оформления соответствующей технической документации.
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.03 Метрология стандартизация и сертификация материалов является базовой дисциплиной Блока 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части учебного плана ОП направления 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленности (профиля) «Материаловедение и технологии материалов»

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Параллельно осваиваемые дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др
ОПК-4	Высшая математика		
ОПК-4	Физика		Методы испытаний, диагностики и контроля качества материалов и изделий
ОПК-7	Материаловедение	Технические измерения	Сертификация и маркетинг материалов

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: теоретические и практические основы математического аппарата теории вероятностей и математической статистики

Уметь: применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

Владеть: методами анализа и исследования характеристик материалов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, лабораторные работы) 32 час., самостоятельная работа обучающегося 58 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 4 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	50	50
Лекционные занятия	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	32	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	58	58
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		3

3.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента	Подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета/экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Единицы величин. Виды, методы и средства измерений.														
Тема 1. Единицы величин, шкалы величин и измерений	5	2	-	-	-	5	-	-	7	31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	тест	-	5

Тема 2. Виды и методы измерений.	5	2	-	-	-	5	-	-	7	31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	тест	-	5
Тема 3. Средства измерений и их свойства.	5	2	-	4	-	5	-	-	11	31 У1 В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	Тест, ОЛР	-	15
Раздел 2. Погрешности и обработка результатов измерений														
Тема 4. Погрешности и причины их возникновения	5	2	-	-	-	6	-	-	8	31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	тест	-	8
Тема 5. Обработка результатов измерений	5	2	-	8	-	10	-	-	20	31 У1 У2 В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	Тест, ОЛР	-	17
Раздел 3. Обеспечение единства измерений (ОЕИ)														
Тема 6. Нормативно-правовые и организационные основы ОЕИ	5	1	-	8	-	6	-	-	15	31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	Тест	-	3
Тема 7. Техническая основа ОЕИ.	5	1	-	12	-	6	-	-	19	31 У1 У2 В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	Тест, ОЛР	-	22
Раздел 4 Техническое регулирование														
Тема 8 Основы стандартизации в РФ.	5	2	-	-	-	5	-	-	7	32	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	Тест	-	10
Тема 9. Суть и основы подтверждения соответствия(сертификация материалов)	5	2	-	-	-	10	-	-	12	32	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2	Тест	-	15

Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета	5				2				2		Л1. 1Л1 .2Л 1.3 Л2. 1Л2 .2		-	
Итого		16		32	2	58			108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Величины, единицы величин, шкалы величин и измерений	2
2	Виды и методы измерений	2
3	Средства измерений и их свойства	2
4	Погрешности и причины их возникновения	2
5	Обработка результатов измерений	2
6	Обеспечение единства измерений (ОЕИ) в РФ	2
7	Основы технического регулирования и стандартизация в РФ	2
8	Правовые и организационные основы подтверждения соответствия в РФ (сертификация материалов)	2
	Итого:	16

3.4 Тематический план практических занятий

Данный вид занятий не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Метрологические характеристики средств измерений	4
2	Прямые однократные технические измерения	4
3	Косвенные измерения	4
4	Прямые многократные равноточные и неравноточные измерения	4
5	Поверка и калибровка измерительных приборов	4

6	Измерения температуры	4
7	Измерение давления	4
8	Измерение частоты вращения объекта	4
	Итого:	32

3.6 Самостоятельная работа студента

№ раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Объем, час.
1	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам и тестированию	Изучение величин, их единиц, шкал величин и измерений, а также видов, методов и средств измерений. Выполнение тестовых заданий по темам 1,2,3 и разделу 1. Подготовка к выполнению лабораторных работ 1	15
2	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам и тестированию	Изучение классификации погрешностей, методики обработки однократных прямых и косвенных измерений, а также многократных равнооточных и неравнооточных измерений. Выполнение тестовых заданий по темам 4,5 и разделу 2. Подготовка 2,3	17
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторной работе и тестированию	Изучение научной, нормативно-правовой, организационной и технической основ ОЕИ. Выполнение тестовых заданий по темам 6,7 и разделу 3. Подготовка к выполнению лабораторных работ 4,5, 6.	14
4	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Изучение научной, нормативно-правовой, организационной и технической основ технического регулирования (стандартизации и сертификации). Выполнение тестовых заданий по темам 8,9 и разделу 4.	12
		Всего:	58

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины Б1.В.03 «Метрология, стандартизация и сертификация материалов» по образовательной программе «Материаловедение и технологии материалов» направления подготовки бакалавров 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» применяются элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются следующие элементы дистанционных технологий и электронного обучения:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1074>

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает контроль самостоятельной работы обучающихся в письменной и устной форме, контрольные работы, защиты расчетно-графических работ.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно и в виде тестирования. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат два задания практического характера. Тестовые задания выполняются на компьютере и содержат 40 теоретических вопросов.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		

Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеют место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеют место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика Сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОК-10 ОПК-1		Знать:				
	Основы прикладной метрологии (З1);	Свободно и в полном объеме знает и излагает тематику прикладной метрологии.	Достаточно полно знает основы метрологии, допускает неточности	Плохо описывает научную проблематику в метрологии, много ошибок	Не знает основ прикладной метрологии	
	Цели, задачи, принципы и порядок технического регулирования в РФ (З2).	Свободно и в полном объеме описывает все вопросы, связанные с техническим регулированием.	Достаточно полно знает порядок проведения работ по стандартизации и подтверждению соответствия, допускает неточности	Плохо ориентируется в вопросах стандартизации и сертификации, много ошибок	Не ориентируется в вопросах технического регулирования	
	Уметь:					
	Проводить обработку результатов измерений (У1);	Свободно и без ошибок проводит обработку результатов однократных и многократных измерений.	Достаточно твердо знает последовательность действий при обработке результатов измерений, допускает неточности на отдельных этапах	Плохо ориентируется в методиках обработки результатов измерений, допускает много ошибок	Не справляется с обработкой результатов измерений	
	Выбирать средства измерения для выполнения измерительных экспериментов с различными электрическими и неэлектрическими величинами руководствуясь диапазоном и требуемой точностью(У2)	Правильно выбирает средства измерений для измерительных экспериментов, свободно работает с метрологическими характеристиками.	Достаточно хорошо знает последовательность действий при выборе средств измерений, допускает ошибки при оценке метрологических характеристик	С трудом выбирает средства измерений, допускает ошибки	Не умеет выбирать средства измерений.	

<i>Владеть:</i>					
Обладает навыком использования средств измерений по их назначению (В1).	Уверенно использует средства измерений, измерения проводит в соответствии с правилами эксплуатации	Достаточно хорошо владеет навыками измерений, иногда допускает ошибки	Эксплуатация средств измерений дается с большими затруднениями.	Не обладает навыком использования средств измерений по их назначению	

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре «Теоретические основы электротехники» в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Шишмарев В. Ю.	Технические измерения и приборы	учебник для вузов	М.: Академия	2012		6
2	Атамаян Э. Г.	Приборы и методы измерения электрических величин	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	1989		9
3	Сигов А. С., Нефедов В. И.	Метрология, стандартизация и технические измерения	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	2008		300

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Шишмарев В. Ю.	Метрология, стандартизация и технические измерения	учебник	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931804	1
2	Наумов А.А.	Аналоговые измерительные устройства	программа, метод. указания и контр. задания для студентов-	Казань: КГЭУ	2006		5

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии	http://standard.gost.ru/wps/portal/
2	Электронные ресурсы КГЭУ	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=1074

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	КиберЛенинка	B https://cyberleninka.ru/	B https://cyberleninka.ru/
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	Электронная библиотека	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
5	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
6	Scopus	www.scopus.com	www.scopus.com
7	Журнал технической физики	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/

2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
---	--------------------	---	---

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 50-99 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусное программное обеспечение	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №37/18 от 26.02.2018 Неискл. право. До 26.03.2019
3	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
4	Windows 7 Профессиональная (сертифицированная ФСТЭК)	Пользовательская операционная система	ЗАО "ТаксНет-Сервис" №ПО-ЛИЦ 0000/2014 от 27.05.2014 Неискл. право. Бессрочно
5	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
6	Abby FineReader PDF	Платформа для интеллектуальной обработки информации из документов	"ООО "Аскон-кама консалтинг" 231/20 от 3.08.2020 Неискл. право. До 03.08.2021"

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
-------	--------------------	--	--

1	Лабораторные работы	Учебная аудитория	доска аудиторная, лабораторный стенд ЭВ-4 (2 шт.), лабораторный стенд "Электротехника и основы электроники", лабораторный стенд "Основы метрологии и электрических измерений"
2	СРС	Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в комплекте монитором (12 шт.), проектор
3	Лабораторные работы	Учебная аудитория	доска аудиторная, лабораторный спец. стол (8 шт.), лабораторный стенд 8СиПП-3 (2 шт.), комплект типового лабораторного оборудования «Электрические измерения в системе электроснабжения», плакаты (9 шт.)

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www.kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного и др. материала, предусмотренного дисциплиной, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- преподаватель представляется обучающимся, каждый раз называется тот, к кому преподаватель обращается;
- действия, жесты, перемещения преподавателя коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (~~17~~. 18-__).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «10» 06. 2021 г., протокол № 12 Зав. кафедрой МВТМ О.С. Сироткин

Программа одобрена методическим советом института электроэнергетики (ИЭЭ) «22» 06. 2021 г., протокол № 11

Зам. директора по УМР


Подпись, дата

Р.В. Ахметова

Согласовано:

Руководитель ОПОП


Подпись, дата

О.С. Сироткин

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

КГЭУ

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
электроэнергетики и электроники

Ившин И.В.

«_18_» _____ 10 _____ 2020 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Метрология, стандартизация и сертификация материалов

Направление 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
подготовки

Направленность(профиль) Материаловедение и технологии материалов

Квалификация

Бакалавр

г. Казань, 2020

Номер раздела дис- циплин ы	Вид СРС	Наимено- вание оценочно го средства	Код индикатора достижения компетенци й	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				Неуд-но	Уд-но	Хорошо	Отл ичн о
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже средне го	средний	выс оки й
Текущий контроль успеваемости							

1	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам и тестированию	Тесты по темам 1,2,3 Тест по разделу 1 Тест по ЛР 1,2	ОПК-4.1	0-14	14-17	17-21	22-25
2	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам и тестированию	Тест по темам 4,5 Тест по разделу 2. Тесты по ЛР 3,4	ОПК-4.1	0-14	14-16	17-21	21-25
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным работам и тестированию	Тесты по темам 6,7 Тест по разделу 3. Тесты по ЛР 5,6	ОПК-4.1	0-13	14-18	18-21	21-25
4	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Тест по темам 8,9 Тест по разделу 4.	ОПК-7.1	0-13	13-18	18-21	21-25
Всего баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости студента, обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест по теме	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по теме	Комплект тестовых заданий
Тест по разделу	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по разделу	Комплект тестовых заданий
Тест по	Система стандартизированных заданий,	Комплект тестовых

лабораторной работе	позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по лабораторной работе	заданий
---------------------	---	---------

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тесты по темам
Представление и содержание оценочных материалов	На каждую тему в банке вопросов в LMS MOODL содержится 30 вопросов. Тест содержит 6 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. Имеются также бумажные варианты. Например: <u>Тесты по теме 1</u> Единицы величин, методы и средства измерений Вариант 1 1. Электрическое напряжение измеряется в... а) амперах б) вольтах в) омах г) герцах 2. Атто - это... а) 10^{-9} б) 10^{-12} в) 10^{-15} г) 10^{-18} 3.  - данный знак на шкале амперметра означает, что... а) приведённая погрешность 0,5% б) предельная абсолютная погрешность 0,5 А в) предельная относительная погрешность 0,5 % г) аддитивная погрешность 0.5% 4. Явление материального мира, положенное в основу измерения называется _____ измерений. а) принципом б) методом в) видом г) способом 5. Функция преобразования СИ – это..... а) точностная характеристика б) характеристика для определения результата в) полная динамическая характеристика г) частная динамическая характеристика 6. . 0.5 - данная цифра на шкале амперметра означает, что... а) приведённая погрешность 0,5% б) предельная абсолютная погрешность 0,5 А Вариант 2 1. Из перечисленных единиц системы SI основной является

	... а) вебер б) вольт в) кулон г) кандела 2. Нано - это... а) 10^{-9} б) 10^{-12} в) 10^{-15} г) 10^{-18} 3.  - данное обозначение на шкале прибора означает, что он имеет _____ измерительный механизм а) электромагнитный б) магнитоэлектрический в) электростатический г) индукционный 4. Эффект Джозефсона, используемый при измерении электрического напряжения является _____ измерения. а) принципом б) методом в) видом г) способом 5. Время реакции СИ – это..... а) точностная характеристика б) характеристика для определения результата в) полная динамическая характеристика г) частная динамическая характеристика. 6. Величина, разные значения которой могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга, называется ... а) размерной б) производной в) основной г) аддитивной Максимальное количество баллов за тест – 3
Наименование оценочного средства	Тесты по разделам
Представление и содержание оценочных материалов	На каждый раздел в банке вопросов в LMS MOODL содержится 50 вопросов. Тест содержит 10 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. Имеются также бумажные варианты. Например: <u>Тесты по разделу 2</u> Вариант 1 1. S – обозначение для... а) абсолютной погрешности б) стандартного отклонения в) относительной погрешности г) выборочного стандартного отклонения 2. Результат измерения напряжения $U=170,777$ В и $\Delta=0,774$ В после округления примет вид: а) (171 ± 1) В б) $(170,78\pm0,77)$ В в) $(170,8\pm0,8)$ В г) $(170,77\pm0,8)$ В 3. Определить наибольшую возможную разницу показаний последовательно включенных амперметров, если класс точности первого амперметра $K_1 = 1.0$, предел измерения $I_{k1} = 30$ А; класс точности второго амперметра $K_2 = 1,5$, диапазон измерений I_{k2} от - 20 до 20 А. а) 0,6 б) 0,2 в) 0.9 г) 0,3

4. Для косвенного измерения мощности в цепи постоянного тока используется вольтметр класса точности 0,5 с пределом диапазона измерения 150 В и амперметр класса точности 1,0 с пределом 2 А. показания приборов соответственно 50 В и 1 А. Результат измерения запишется в виде...

- а) (50 ± 10) Вт б) $(50,0 \pm 2,1)$ Вт в) $(50,0 \pm 1,8)$ Вт
г) (50 ± 18) Вт

5. Определить вероятность охвата измерения сопротивления при нормальном законе распределения результатов, если случайная составляющая погрешности ограничена 4-мя Омами, а стандартное отклонение составляет 2 Ома.

- а) 0,84354 б) 0,75645 в) 0,95450 г) 0,88755

6. Отчет о неопределенности измерения, составляющих неопределенности, их вычислении и суммировании называется _____ неопределенности.

- а) суммой б) бюджетом в) охватом г) оценкой

7. Результат измерения напряжения $U=170,457$ В и $\Delta=0,074$ В после округления примет вид:

- а) (170 ± 1) В б) $(170,46 \pm 0,07)$ В в) $(170,5 \pm 0,1)$ В г) $(170,4 \pm 0,1)$ В

8. Какова относительная погрешность измерения напряжения 25 В мультиметром класса точности 0,06/0,02 на поддиапазоне 50 В?

- а) 0,15 % б) 0,12 % в) 0,08 % г) 0,14 %

9. Какой класс точности должен быть у вольтметра диапазоном измерений 0 - 600 В для косвенного измерения сопротивления с погрешностью не более 3 %, если погрешность измерения тока 0,2 А, а показания приборов 200 В и 10 А.

- а) 1,5 б) 1,0 в) 4,0 г) 2,5

10. Определить вероятность охвата измерения сопротивления при неизвестном законе распределения результатов, если случайная составляющая погрешности ограничена 3-мя Омами, а стандартное отклонение составляет 1 Ом.

- а) 0,85941 б) 0,75645 в) 0,93750 г) 0,88889

Вариант 2

1. Интервал, основанный на имеющейся информации, который содержит совокупность истинных значений измеряемой величины с заданной вероятностью называется....

- а) истинным интервалом б) интервалом охвата
в) опорным интервалом г) действительным интервалом

2. Результат измерения напряжения $U=170,457$ В и $\Delta=0,814$ В после округления примет вид:

- а) (170 ± 1) В б) $(170,46 \pm 0,81)$ В в) $(170,5 \pm 0,8)$ В г) $(170,4 \pm 0,8)$ В

3. Какова приведенная погрешность вольтметра с верхним пределом диапазона измерения 150 В, если максимальная абсолютная погрешность составила 3 В?

- а) 4% б) 2% в) 20% г) 10%

	4. Какова относительная погрешность косвенного измерения тока в неразветвленной части электрической цепи постоянного тока, если токи в ветвях измеряются двумя амперметрами класса точности 2,5 с пределами диапазонов измерений 10 А, а показания приборов 8 и 7 А. а) 4 % б) 3 % в) 2 % г) 1 % 5. Определить уровень значимости измерения сопротивления при неизвестном законе распределения результатов, если случайная составляющая погрешности ограничена 3-мя Омами, а стандартное отклонение составляет 1 Ом. а) 0,0435 б) 0,05645 в) 0.01406 г) 0,1111 6. Верхняя граница неопределенности измерений заранее установленная исходя из предполагаемого использования результатов измерений, называется _____ неопределенностью. а) дефиниционной б) целевой в) относительной г) вероятной 7. Результат измерения напряжения $U=17,457$ В и $\Delta=0,814$ В после округления примет вид: а) (17 ± 1) В б) $(17,46\pm0,81)$ В в) $(17,5\pm0,8)$ В г) $(17,4\pm0,8)$ В 8. Какова абсолютная погрешность измерения напряжения 25 В вольтметром класса точности 0,5 а) 0,235 В б) 0,125 В в) 0,575 В г) 0,375 В 9. При косвенном измерении сопротивления ток измеряется с погрешностью 3 %, а напряжение измеряется вольтметром с диапазоном измерений 0 – 500 В. Какого класса точности должен быть вольтметр, чтобы погрешность измерения сопротивления не превысила 5 %? Показание вольтметра – 350 В. а) 1,5 б) 1,0 в) 0.5 г) 2,5 10. Определить вероятность охвата измерения сопротивления при нормальном законе распределения результатов и 9-и измерениях, если случайная составляющая погрешности ограничена 2-мя Омами, а стандартное отклонение составляет 1,5 Ом. а) 0,84354 б) 0,75645 в) 0.99994 г) 0,88755 Максимальное количество баллов за тест – 10
Наименование оценочного средства	Тесты по лабораторным работам
Представление и содержание оценочных материалов	На каждую лабораторную работу в банке вопросов в LMS MOODL содержится 25 вопросов. Тест содержит 5 вопросов с заданиями 4-х типов (закрытые, открытые тесты, тесты на упорядочение, на установление соответствия) для выполнения с использованием компьютерной техники. Имеются также бумажные варианты. Например:

Тесты по лабораторной работе 1

Метрологические характеристики средств измерений

Вариант 1

1. $1,0$ - таким символом маркируют прибор класса точности 1.0, для которого нормирующим значением является...
- а) X_k б) $L_{шк, мм}$ в) $X_v - X_n$ г) $|-X_n| + |X_k|$
2. Полной динамической характеристикой средства измерений является...
- а) функция преобразования б) время реакции в) функция влияния г) переходная
3.  - данное обозначение на шкале прибора означает, что он имеет _____ измерительный механизм
- а) электромагнитный б) магнитоэлектрический в) электростатический г) индукционный
4. Динамической характеристикой средства измерений является...
- а) функция преобразования б) вариация в) функция влияния г) переходная
5. Характеристикой погрешностей СИ является...
- а) функция преобразования б) вариация в) шкала г) переходная

Вариант 2

1. Измерительный прибор с магнитоэлектрическим механизмом маркируется следующим знаком.....
- а)  б)  в)  г) 
2. Характеристикой, предназначенной для определения результатов измерений, является...
- а) функция преобразования б) вариация в) функция влияния г) переходная
3. По виду оценки параметров средство измерений может быть...
- а) статическим б) рабочим в) аналоговым г) измерительным
4. Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия, называется измерительным(ой) ...
- а) прибором б) комплексом в) преобразователем г) системой
5.  - данный знак на шкале прибора означает, что ее рабочее положение
- а) вертикальное б) наклонное в) горизонтальное г) ориентированное

	Максимальное количество баллов за тест – 5
--	---