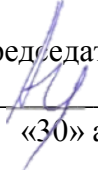


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Владимирович
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 03.07.2024 08:59:49
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 Е.В. Артамонов
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины/модуля: Разработка специальных средств измерений
направление подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
направленность (профиль): Стандартизация, метрология и управление качеством
в отраслях топливно- энергетического комплекса
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, направленность (профиль) «Стандартизация, метрология и управление качеством в отраслях топливно-энергетического комплекса», к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры «Станки и инструменты»
(наименование кафедры-разработчика)

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой Ку Е.В. Артамонов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Ку Е.В. Артамонов

«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Д.С. Василега, доцент, к.т.н., доцент
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

Вад
(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины изучение принципов построения специальных средств измерений и систем и привитие навыков их проектирования.

Задачи дисциплины: освоение современной классификации специальных средств измерений, изучение функциональной структуры специальных средств измерений и их компонентов; изучение основных сведений о физических основах и принципах построения специальных средств измерений и систем и о перспективах их развития; изучение моделей преобразования информации и сигналов в специальных средствах измерений и приборных системах; изучение влияние помех на передачу сигнала в измерительных системах; освоение системного подхода к проектированию специальных средств измерений; изучение основных характеристик приборов и освоение методов их расчета и прогнозирования; изучение основных этапов проектирования специальных средств измерений и тенденций их развития.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Разработка специальных средств измерений» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- 1) законодательства Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения;
- 2) нормативных и методических документов, регламентирующих вопросы выбора методов и средств измерений;
- 3) нормативных и методических документов, регламентирующих работы по метрологическому обеспечению в организации;
- 4) нормативных и методических документов, регламентирующих условия проведения измерений;
- 5) области применения методов измерений;

умения:

- 1) анализировать возможности методов и средств измерений;
- 2) применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений;
- 3) получать, интерпретировать и анализировать результаты измерений;
- 4) рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений;
- 5) анализировать информацию в области работ по подтверждению соответствия.

владение:

- 1) навыками определения параметров изделия, влияющих на выбор средств измерений;
- 2) навыками определения допустимой погрешности (неопределенности) измерений;
- 3) навыками выбора методов и средств измерений;
- 4) навыками подготовки к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров;
- 5) навыками обработки результатов измерений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Метрология и стандартизация» и служит основой для освоения всех специальных дисциплин, а также для выполнения ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
--------------------------------	--	---

	компетенции (ИДК) ¹	
ПКС-5 Способность разрабатывать методики измерений и испытаний	ПКС-5.1 Производит анализ потребности в разработке методики измерения или испытания	Знать: Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения
		Знать: Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик измерений
		Знать: Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации
		Уметь: Определять требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам
		Уметь: Разрабатывать алгоритм операций подготовки и выполнения измерений
		Уметь: Определять требования к факторам, влияющим на погрешность (неопределенность) измерений
	ПКС-5.2 Определяет порядка проведения измерения или испытания	Владеть: Навыком анализа потребности в разработке методики измерения или испытания
		Знать: Параметры продукции и технологических процессов, подлежащие измерениям
		Знать: Принципы нормирования точности измерений
		Уметь: Разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений
		Уметь: Определять требования к квалификации оператора
		Уметь: Определять требования охраны труда при проведении измерений или испытаний
		Владеть: Навыком определения порядка проведения измерения или испытания
	ПКС-5.3 Осуществляет оформление документа на методику измерений или испытаний	Знать: Области применения методов измерений
		Знать: Технологические возможности и области применения средств измерений
		Уметь: Исследовать и анализировать показатели точности аттестуемых методик измерений
		Уметь: Исследовать и анализировать показатели точности аттестуемых методик испытаний
		Владеть: Оформлением документа на методику измерений или испытаний
	ПКС-5.4 Осуществляет аттестацию методик измерений или испытаний	Знать: Методы оценки результатов измерений
		Уметь: Оформлять результаты разработки и аттестации методик измерений
		Уметь: Оформлять результаты разработки и аттестации методик испытаний
Владеть: Навыком аттестации методик измерений или испытаний		

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	24	24	-	96	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства ¹
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основы и классификация специальных средств измерений и измерительных систем	6	-	-	15	21	ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3, ПКС-5.4	Тест №1,
2	2	Основные характеристики специальных средств измерений и систем	6	8	-	15	29	ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3, ПКС-5.4	Тест №2, Практическая работа №1, Практическая работа №2, Практическая работа №3
3	3	Методы расчетов характеристик специальных средств измерений	6	8	-	15	29	ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3, ПКС-5.4	Тест №3, Практическая работа №4, Практическая работа №5, Практическая работа №6
4	4	Этапы проектирования специальных средств измерений и систем	6	8	-	15	29	ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3, ПКС-5.4	Тест №4, Практическая работа №7,
	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3, ПКС-5.4	Итоговый тест
Итого:			24	24	-	96	144		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Основы и классификация специальных средств измерений и измерительных систем*». Назначение и необходимость приборов и систем в промышленности. Место и роль приборов в системах управления технологическими процессами и производством. Определение измерительного прибора, измерительной установки, измерительной системы, измерительно-вычислительного комплекса. Анализ

классификаций измерительных приборов и измерительных систем по различным признакам. Обобщенная функциональная структура измерительных приборов и систем. Типовые функциональные компоненты приборов и измерительных систем. Элементы и блоки приборов и систем: элементы сравнения, логические элементы, исполнительные и индикаторные устройства и др. Измерительные информационные системы: понятие, классификация, функции, показатели назначения. Измерительные управляющие системы: понятие, измерительные и управляющие функции, показатели назначения.

Раздел 2. «Основные характеристики специальных средств измерений и систем». Метрологическая характеристика, ее разновидности. Чувствительность и пороги чувствительности, временное и пространственное разрешение, диапазон измерений, вариации показаний, градуировочные характеристики. Калибровка приборов. Импульсная, частотная и передаточная характеристики приборов и систем. Принципы оценки условий эксплуатации приборов и систем. Погрешности приборов и систем как средств измерений. Надежность средств измерений, понятия метрологической надежности и метрологического отказа, понятие метрологичности прибора как характеристики надежности.

Раздел 3. «Методы расчетов характеристик специальных средств измерений». Основы расчета статических метрологических характеристик прибора. Основы расчета импульсных, переходных и амплитудно-частотных измерительных характеристик каналов приборов. Количество информации как общий показатель назначения прибора, расчет. Оценка метрологической надежности и метрологического отказа прибора как средства измерения.

Раздел 4. «Этапы проектирования специальных средств измерений и систем». Смысловое назначение и содержание основных этапов проектирования как процедура моделирования, их зависимость от системы целей и постановки задачи проектирования. Методы и средства автоматизации проектных процедур. Системный подход к процедурам проектирования, методы вариационного и функционально-параметрического проектирования. Особенности конструкторского и технологического проектирования приборов и систем. Синтез, анализ, оптимизация в процедурах проектирования. Типовой алгоритм проектирования приборов и измерительных систем. Принципы использования интернет-ресурсов при проектировании приборов.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2			Назначение и необходимость приборов и систем в промышленности. Место и роль приборов в системах управления технологическими процессами и производством. Определение измерительного прибора, измерительной установки, измерительной системы, измерительно-вычислительного комплекса. Анализ классификаций измерительных приборов и измерительных систем по различным признакам.
2	1	2			Обобщенная функциональная структура измерительных приборов и систем. Типовые функциональные компоненты приборов и измерительных систем. Элементы и блоки приборов и систем: элементы сравнения, логические элементы, исполнительные и индикаторные устройства и др.
3	1	2			Измерительные информационные системы: понятие, классификация, функции, показатели назначения. Измерительные управляющие системы: понятие, измерительные и управляющие функции, показатели назначения.
4	1	2			Метрологическая характеристика, ее разновидности. Чувствительность и пороги чувствительности, временное и

					пространственное разрешение, диапазон измерений, вариации показаний, градуировочные характеристики.
5	1	2			Калибровка приборов. Импульсная, частотная и передаточная характеристики приборов и систем. Принципы оценки условий эксплуатации приборов и систем.
6	1	2			Погрешности приборов и систем как средств измерений. Надежность средств измерений, понятия метрологической надежности и метрологического отказа, понятие метрологичности прибора как характеристики надежности.
7	1	2			Основы расчета статических метрологических характеристик прибора. Основы расчета импульсных, переходных и амплитудно-частотных измерительных характеристик каналов приборов.
8	1	2			Количество информации как общий показатель назначения прибора, расчет.
9	1	2			Оценка метрологической надежности и метрологического отказа прибора как средства измерения.
10	1	2			Смысловое назначение и содержание основных этапов проектирования как процедура моделирования, их зависимость от системы целей и постановки задачи проектирования. Методы и средства автоматизации проектных процедур.
11	1	2			Системный подход к процедурам проектирования, методы вариационного и функционально-параметрического проектирования. Особенности конструкторского и технологического проектирования приборов и систем.
12	2	2			Синтез, анализ, оптимизация в процедурах проектирования. Типовой алгоритм проектирования приборов и измерительных систем. Принципы использования интернет-ресурсов при проектировании приборов.
Итого:		24			

Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3			Построение функциональной структуры специального средства измерений по заданной блок-схеме алгоритма измерений
2	1	3			Анализ заданных условий эксплуатации, ранжирование требований к элементам функциональной структуры
3	1	2			Выбор принципа преобразователя информации в заданных условиях для выбранной функциональной структуры
4	2	3			Выбор и обоснование преобразователей информации и функциональных компонентов для выбранной функциональной структуры
5	2	3			Расчет статических и динамических характеристик специального средства измерений полученной функциональной структуры
6	2	2			Синтез и оптимизация функциональных структур специальных средств измерений
7	3	8			Типовой алгоритм проектирования специальных средств измерений и измерительных систем
Итого:		24			

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	15			Основы и классификация специальных средств измерений и измерительных систем	Реферат
2	2	15			Основные характеристики специальных средств измерений и систем	Реферат
3	3	15			Методы расчетов характеристик специальных средств измерений	Реферат
4	4	15			Этапы проектирования специальных средств измерений и систем	Реферат
		36			Подготовка к экзамену	
Итого:		96				

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ, MOOK (лекционные занятия, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор исторических ситуаций, кейс-стади (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение практической работы №1, №2, №3	0-15
4	Текущий и промежуточный контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.	0-15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
2 текущая аттестация		
5	Выполнение практической работы №4, №5, №6	0-15
8	Текущий и промежуточный контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.	0-25
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-40
3 текущая аттестация		

9	Выполнение лабораторной работы №7	0-15
13	Текущий и итоговый контроль знаний лекционного материала, самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы.	0-15
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-30
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы Сайт ФГБОУ ВО ТИУ, Система поддержки дистанционного обучения Eduson, Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса, Электронная библиотечная система eLib .

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями).
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. Microsoft Windows
4. Zoom (бесплатная версия).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая, комплект учебно-наглядных пособий, комплект переносного демонстрационного оборудования

Штангенинструменты

Микрометрические инструменты

Мультиметры

Лабораторный комплекс «Метрология длин» МЛИ-1

Установка для формирования и измерения температур МЛИ-2

Установка для формирования и измерения электрических величин МЛИ-3

Установка для формирования и измерения давления МЛИ-4

Установка для поверки и калибровки манометров и датчиков давления

3D принтер Flsun

3D принтер Infitary

Станок лазерно-гравировальный NEJE 20w

Робот мобильный с системой дистанционного управления A2D2

Расчетная станция Deercool MATREXX 55 (Kllisre X79, 2xXeon E5 2690, 32 g, 512 m2 ssd)

Шпиндель станочный высокоскоростной с системой бесступенчатой регулировки оборотов

Направляющие шариковые станочные HGR15/SFU1605

Шарико-винтовые передачи станочные RM1605

Двигателя шаговые станочные 57HS5630A4

Система ЧПУ станочная NEMA 23

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, разбор исторических ситуаций, кейс-стади, метод проектов). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить творческие задания/эссе. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Самостоятельная работа обучающегося заключается также в визуализации учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ, MOOK (учебные ролики, выполнение тестовых заданий в качестве самоконтроля и контроля).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Разработка специальных средств измерений

Код, направление подготовки : 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность : Стандартизация, метрология и управление качеством в отраслях топливно-энергетического комплекса

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-5 Способность разрабатывать методики измерений и испытаний	ПКС-5.1 Производит анализ потребности в разработке методики измерения или испытания	Знать: Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения	Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.	Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании положений законодательства РФ, регламентирующего вопросы единства измерений и метрологического обеспечения	Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.	Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки законодательства РФ, регламентирующего вопросы единства измерений и метрологического обеспечения;

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Знать: Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик измерений	Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.	Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании положений нормативных и методических документов регламентирующих работы разработки и аттестации методик измерений	Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.	Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки нормативных и методических документов регламентирующих работы разработки и аттестации методик измерений

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Знать: Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации	Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.	Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании положений нормативных и методических документов регламентирующих работы по метрологическому обеспечению в организации;	Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.	Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки нормативных и методических документов регламентирующих работы по метрологическому обеспечению в организации;
		Уметь: Определять требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам	Испытывает существенные затруднения при определении требований к средствам измерений и вспомогательным устройствам;	Способен в целом верно определять требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам;	Способен в целом корректно определять требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам;	Способен глубоко и в деталях определять требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам;

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: Разрабатывать алгоритм операций подготовки и выполнения измерений	Испытывает существенные затруднения при разработке алгоритма операций подготовки и выполнения измерений;	Способен в целом верно разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений;	Способен в целом корректно разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений	Способен глубоко и в деталях разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений;
		Уметь: Определять требования к факторам, влияющим на погрешность (неопределенность) измерений	Испытывает существенные затруднения при определении требований к факторам, влияющим на погрешность (неопределённость) измерений; разработке алгоритма обработки результатов измерений	Способен в целом верно определять требования к факторам, влияющим на погрешность (неопределённость) измерений	Способен в целом корректно определять требования к факторам, влияющим на погрешность (неопределённость) измерений;	Способен глубоко и в деталях определять требования к факторам, влияющим на погрешность (неопределённость) измерений;
		Владеть: Навыком анализа потребности в разработке методики измерения или испытания	Избегает анализа потребностей в разработке методики измерения или испытания;	Имеет ограниченный опыт, послуживший некоторому развитию навыка анализа потребностей в разработке методики измерения или испытания;	Имеет положительный опыт, демонстрирует прогресс навыка анализа потребностей в разработке методики измерения или испытания	Продемонстрировал высокий уровень развития навыка анализа потребностей в разработке методики измерения или испытания

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-5.2 Определяет порядок проведения измерения или испытания	Знать: Параметры продукции и технологических процессов, подлежащие измерениям	Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.	Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании принципов нормирования точности измерений; областей применения методов измерений	Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.	Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки принципов нормирования точности измерений; областей применения методов измерений; конструктивных особенностей и принципов работы средств измерений

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Знать: Принципы нормирования точности измерений	Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.	Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании принципов нормирования точности измерений;	Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.	Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные принципы нормирования точности измерений
		Уметь: Разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений	Испытывает существенные затруднения при разработке алгоритма обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений	Способен в целом верно разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений	Способен в целом корректно разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений	Способен глубоко и в деталях разрабатывать алгоритм обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений
		Уметь: Определять требования к квалификации оператора	Испытывает существенные затруднения при определении требований к квалификации оператора	Способен в целом верно определять требования к квалификации оператора	Способен в целом корректно определять требования к квалификации оператора	Способен глубоко и в деталях определять требования к квалификации оператора

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: Определять требования охраны труда при проведении измерений или испытаний	Испытывает существенные затруднения при определении требований охраны труда при проведении измерений или испытаний	Способен в целом верно определять требования к охране труда при проведении измерений или испытаний	Способен в целом корректно определять требования к охране труда при проведении измерений или испытаний	Способен глубоко и в деталях определять требования к охране труда при проведении измерений или испытаний
		Владеть: Навыком определения порядка проведения измерения или испытания	Избегает определения порядка проведения измерения или испытания; оформления документа на методику измерений или испытаний	Имеет ограниченный опыт, послуживший некоторому развитию навыка определения порядка проведения измерения или испытания	Имеет положительный опыт, демонстрирует прогресс навыка определения порядка проведения измерения или испытания	Продemonстрировал высокий уровень развития навыка определения порядка проведения измерения или испытания
	ПКС-5.3 Осуществляет оформление документа на методику измерений или испытаний	Знать: Области применения методов измерений	Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.	Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании областей применения методов измерений	Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.	Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные особенности областей применения методов измерений;

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Знать: Технологические возможности и области применения средств измерений	Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.	Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании технологические возможности и области применения средств измерений	Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.	Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки технологические возможности и области применения средств измерений
		Уметь: Исследовать и анализировать показатели точности аттестуемых методик измерений	Испытывает существенные затруднения при разработке алгоритма обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений	Испытывает затруднения при исследовании и анализе показателей точности аттестуемых методик измерений	Способен в целом корректно исследовать и анализировать показатели точности аттестуемых методик измерений	Способен глубоко и в деталях исследовать и анализировать показатели точности аттестуемых методик измерений

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: Исследовать и анализировать показатели точности аттестуемых методик испытаний	Испытывает существенные затруднения при исследовании и анализе показателей точности аттестуемых методик измерений	Способен в целом верно исследовать и анализировать показатели точности аттестуемых методик испытаний	Способен в целом корректно исследовать и анализировать показатели точности аттестуемых методик испытаний	Способен глубоко и в деталях определять исследовать и анализировать показатели точности аттестуемых методик испытаний
		Владеть: Оформлением документа на методику измерений или испытаний	Избегает оформления документа на методику измерений или испытаний; аттестации методик измерений или испытаний	Имеет ограниченный опыт, послуживший некоторому развитию навыка оформления документа на методику измерений или испытаний	Имеет положительный опыт, демонстрирует прогресс навыка оформления документа на методику измерений или испытаний	Продемонстрировал высокий уровень развития навыка оформления документа на методику измерений или испытаний
	ПКС-5.4 Осуществляет аттестацию методик измерений или испытаний	Знать: Методы оценки результатов измерений	Не может воспроизвести названия основных источников информации или затрудняется в назывании основных источников информации, при изучении курса пользуется лишь обязательным учебником.	Знаком с необходимым минимумом источников (учебники, справочные издания, нормативно-правовые документы), испытывает трудности при комментировании методов оценки результатов измерений	Точно воспроизводит названия основных источников информации, может уточнить реквизиты документов, опираясь на доступные источники.	Точно воспроизводит названия основных источников информации, без затруднений уточняет реквизиты документов. Описывает наиболее существенные признаки методов оценки результатов измерений

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: Оформлять результаты разработки и аттестации методик измерений	Испытывает существенные затруднения при оформлении результатов разработки и аттестации методик измерений	Испытывает затруднения при; оформлении результатов разработки и аттестации методик измерений	Способен в целом корректно оформлять результаты разработки и аттестации методик измерений	Способен глубоко и в деталях оформлять результаты разработки и аттестации методик измерений
		Уметь: Оформлять результаты разработки и аттестации методик испытаний	Испытывает существенные затруднения при оформлении результатов разработки и аттестации методик испытаний	Испытывает затруднения при; оформлении результатов разработки и аттестации методик испытаний	Способен в целом корректно оформлять результаты разработки и аттестации методик испытаний	Способен глубоко и в деталях оформлять результаты разработки и аттестации методик испытаний
		Владеть: Навыком аттестации методик измерений или испытаний	Избегает аттестации методик измерений или испытаний	Имеет ограниченный опыт аттестации методик измерений или испытаний	Имеет положительный опыт, демонстрирует прогресс навыка аттестации методик измерений или испытаний	Продемонстрировал высокий уровень развития навыка аттестации методик измерений или испытаний

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль Разработка специальных средств измерений

Код, направление подготовки : 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность : Стандартизация, метрология и управление качеством в отраслях топливно-энергетического комплекса

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для 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, 2010. - 820 с. : ил. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 815. - ISBN 978-5-9916-0160-3. - ISBN 978-5-9692-0247-4 : 418.11 р., 100.00 р. - Текст : непосредственный.	49	30	100	-
2	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 368 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/168793 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-8114-1832-9 : ~Б. ц.	ЭР*	30	100	+
3	Метрология. Теория измерений : учебник для академического бакалавриата / ред. Т. И. Мурашкина. - 2-е изд., испр. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2019. - 167 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/434719 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР*	30	100	+

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой

«30» 08 2021 г.

Е.В. Артамонов

Директор БИК

«30» 08 2021 г.

Д.Х. Каюкова

Составлено И.С. А.И. Ситникова



**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины (модуля)**

на 20_ - 20_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Дополнения и изменения внес:

_____ (должность, ученое звание, степень) _____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____.

(наименование кафедры)

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____.

Заведующий кафедрой _____ И.О. Фамилия.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы _____ И.О. Фамилия.

« ____ » _____ 20__ г.