

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан

А.В. Фомина

«10» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.08 Метрология, стандартизация и сертификация

автоматизированных систем

Код, название дисциплины

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Код, название направления

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2	Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	5
3	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
3.1	Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	6
4	Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
4.1	Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	7
4.2	Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам.....	11
5	Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	16
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16
6.1	Типовые (примерные) контрольные задания / материалы	16
6.2	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.	22
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	25
8	Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины	26
9	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине и используемого программного обеспечения	27
10	Иные сведения и (или) материалы.	28
10.1	Примерные темы письменных учебных работ	28

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы *академического бакалавриата* (далее - ОПОП) и изучения данной дисциплины обучающийся должен освоить:

Компетенции: профессиональную ПК-3, дополнительную СПК-1.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты обучения по дисциплине

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3: способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Знать: – содержание профессиональной деятельности научно-исследовательского вида; – основы моделирования систем, процессов и объектов для решения профессиональных задач; – основы управления проектами; – основы метрологического обеспечения проектных решений; – национальную и международную нормативную базу по интеллектуальной собственности для обоснования принимаемых проектных решений; Уметь: – решать задачи, соответствующие профессиональной деятельности научно-исследовательского вида для обоснования принимаемых проектных решений; – решать задачи, связанные с моделированием процессов и объектов для обоснования проектных решений; – решать задачи, связанные с управлением проектами для обоснования проектных решений; – решать задачи метрологического обеспечения проектных решений; – решать задачи, связанные с правовой охраной результатов интеллектуальной деятельности (интеллектуальной собственностью) при осуществлении профессиональной деятельности. Владеть: – навыками выполнения научно-исследовательских работ для обоснования принимаемых проектных решений; – методами, современными информационными технологиями и инструментальными средствами моделирования процессов и объектов, проведения системного анализа; – навыками принятия решений в проектном управлении; – методами и средствами метрологии для обоснования проектных решений; – навыками оформления документов на	Знать: – основы метрологического обеспечения проектных решений: задачи метрологического обеспечения профессиональной деятельности; основные положения теоретической метрологии и прикладной метрологии; метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений; основы обеспечения единства измерений. Уметь: – решать задачи метрологического обеспечения проектных решений: выбирать и применять математические методы, необходимые для обработки результатов измерений; обрабатывать и анализировать результаты измерений для обоснования принимаемых проектных решений; осуществлять выбор методов и средств измерений для решения задач метрологического обеспечения профессиональной деятельности. Владеть: – методами и средствами метрологии для обоснования проектных решений.

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	государственную регистрацию результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (результатов интеллектуальной деятельности) по обоснованию принимаемых проектных решений; н – навыками оформления документов по использованию охраняемых результатов интеллектуальной деятельности (интеллектуальной собственности) при принятии проектных решений.	
СПК-1: способностью разрабатывать компоненты автоматизированных систем управления производством	Знать – общие понятия автоматизированных систем; – основы проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления; – основы автоматизации управления технологическими процессами; – основы систем автоматизации управления предприятием; – методы патентных исследований в целях создания автоматизированных систем управления производством; – основы стандартизации и сертификации решения задач профессиональной деятельности в области разработки автоматизированных систем управления производством. Уметь: – выделять профессиональные задачи, соответствующие стадиям и этапам жизненного цикла автоматизированных систем; – решать профессиональные задачи в области проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления; – выполнять работы по разработке компонентов автоматизированных систем управления технологическими процессами; – выполнять работы по разработке компонентов автоматизированных систем управления предприятием; – проводить патентные исследования в области автоматизированных систем управления производством; – выбирать и применять документы по стандартизации и сертификации компонентов автоматизированных систем управления производством. Владеть: – понятийным аппаратом в области автоматизированных систем; – навыками разработки проектной документации автоматизированных систем обработки информации и управления; – технологиями патентного поиска в целях проведения патентных исследова-	Знать: – основы стандартизации и сертификации для решения задач профессиональной деятельности в области разработки автоматизированных систем управления производством: основные положения в области технического регулирования, стандартизации и сертификации; назначение, порядок разработки, оформления, утверждения и применения нормативных документов; системы стандартов технической документации, связанной с профессиональной деятельностью; порядок осуществления подтверждения соответствия объектов профессиональной деятельности требованиям технических регламентов, правилам и характеристикам, установленным документами по стандартизации. Уметь: – выбирать и применять документы по стандартизации и сертификации компонентов автоматизированных систем управления производством. Владеть: – навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации компонентов автоматизированных систем управления производством при осуществлении профессиональной деятельности.

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	ний исследования в области автоматизированных систем управления производством; – навыками работы с нормативными документами по стандартизации и сертификации компонентов автоматизированных систем управления производством при осуществлении профессиональной деятельности. – компьютерными технологиями и инструментальными средствами для решения практических задач на различных стадиях разработки автоматизированных систем управления производством.	

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация автоматизированных систем входит в вариативную часть ОПОП; является обязательной дисциплиной.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной

Таблица 2 – Порядок формирования компетенций

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
ПК-3	
Б1.Б.20 Теория вероятностей и математическая статистика Б1.В.01 Введение в специальность Б1.В.07 Патентование Б1.В.15 Основы научно-исследовательской деятельности Б1.В.16 Вычислительная математика Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности ФТД.02 Выравнивающий курс математики	Б1.В.02 Теоретические основы автоматизированного управления Б1.В.04 Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления Б1.В.07 Управление проектами автоматизированных систем Б1.В.ДВ.01.01 Пакеты прикладных программ компьютерного моделирования автоматизированных систем Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерные методы оптимизации в автоматизированных системах Б1.В.ДВ.05.01 Управление проектами автоматизированных систем Б1.В.ДВ.05.02 Информационный менеджмент Б1.В.ДВ.06.01 Моделирование систем Б1.В.ДВ.06.02 Имитационное моделирование производственных процессов Б1.В.ДВ.07.01 Теория систем и системный анализ Б1.В.ДВ.07.02 Теория принятия решений Б2.В.03(П) Б2.В.03(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты ФТД.01 Коррупция: причины, проявления, противодействие
СПК-1	
Б1.В.01 Введение в специальность Б1.В.07 Патентование	Б1.В.04 Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления

	Б1.В.05 Автоматизированные системы управления технологическими процессами Б1.В.ДВ.04.01 Разработка и администрирование автоматизированных систем управления предприятием Б1.В.ДВ.04.02 Разработка и администрирование корпоративных информационных систем Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
--	---

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет:

6 зачетных единиц (з.е.),

216 академических часов.

Курсовая работа не планируется.

3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Таблица 3 - Виды учебной работы по дисциплине и их трудоемкость

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объем часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	96	24
Аудиторная работа (всего):	96	24
в том числе:		
лекции	36	10
практические занятия, семинары	42	14
практикумы		
лабораторные работы	18	
в активной и интерактивной формах		
в электронной форме		
Внеаудиторная работа (всего):		
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		
курсовое проектирование		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)		
творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	84	179
Вид промежуточной аттестации обучающегося		
зачет – 3 семестр	- /	4 /
экзамен – 4 семестр	36	9

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Таблица 4 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости ¹
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции.	практич./ лаб. занятия		
Семестр 3						
1	1. Задачи метрологического обеспечения профессиональной деятельности	3	2		1	УО-1
	2. Основные положения метрологии					ПР-2
2 5	2.1. Основные понятия, связанные с измерениями, объектами и средствами измерений	9	4	4	1	
4-9	2.2. Основные понятия теории погрешностей	9	4	4	1	
	3. Математическая обработка результатов измерений					ПР-2 ИЗ
6-7	3.1. Обработка результатов прямых многократных (статистических) измерений	6		/ 4	2	
8	3.2. Обработка результатов косвенных измерений	3		/ 2	1	
9	3.3. Суммирование составляющих погрешности	3		/ 2	1	
	4. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений					ПР-2
11-13	4.1. Основные метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений	5	4		1	
10	4.2. Классы точности средств измерений	3		/ 2	1	
11-12	4.3. Расчет надежности приборов	5		/ 4	1	
13-14	4.4. Выбор средств измерений	5		/ 4	1	
15	5. Система воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров рабочим средствам измерений	3		2	1	

¹ УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен, ПР - письменная работа (Отчет по практическому занятию), ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи (приведено по методическим рекомендациям МГУ и КемГУ)

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости ¹
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции.	практич./лаб. занятия		
	6. Основы обеспечения единства измерений					ПР-2
15-17	6.1. Государственная система обеспечения единства измерений	7	4	2	1	ПР
17	6.2. Формы государственного регулирования ОЕИ	4		2	2	
18	6.3. Нормативная база метрологического обеспечения профессиональной деятельности	3		2	1	
18	6.4. Международные организации по метрологии	4		2	2	
Промежуточная аттестация - зачет						УО-3
ИТОГО по семестру 3		72	18	18/18	18	
Семестр 4						
25	7. Типы нормативных документов, связанных с профессиональной с профессиональной деятельностью. Общая характеристика	4	2		2	УО-1
	8. Национальная и международная нормативная база разработки, оформления и применения нормативной и технической документации, связанной с профессиональной деятельностью					ПР-2
27	8.1. Понятие о техническом регулировании и технических регламентах.	14	2	2	10	ПР
29	8.2. Понятие о стандартизации	4	2		2	ПР
31-33	8.3. Виды и характеристика документов по стандартизации.	6	4		2	
29-33	8.4. Порядок разработки, построения, оформления, принятия, применения, документов по стандартизации, связанных с профессиональной деятельностью	14		6	8	
35-37	8.5. Характеристика систем стандартов, связанных с профессиональной деятельностью	8		4	4	
39-40	8.6. Характеристика технической документации, разрабатываемой при создании автоматизированных систем	10		4	6	ПР
	8.7. Методы стандартизации	6	2		4	
41	8.8. Международная и региональная стандартизация	8		2	6	
	9. Национальная и международная нормативная база подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации					ПР-2
42	9.1. Подтверждение соответствия. Обязательное подтверждение соответствия требованиям технических регламентов: декларирование соответствия и обязатель-	14	4	2	8	ПР

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости ¹
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции.	практич./лаб. занятия		
	ная сертификация					
42	9.2. Добровольная сертификация. Сертификация объектов профессиональной деятельности в системе национальной сертификации	12	2	2	8	ПР
43	9.3. Сертификация на международном и региональном уровнях	8		2	6	
44	Промежуточная аттестация - экзамен	36				
ИТОГО по семестру 4		144	18	24	66	
Всего контроль (экзамен)		36				
Всего:		216	36	42/18	84	

Таблица 5 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)		Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости ²	
			аудиторные учебные занятия	самостоятельная работа обучающихся		
		всего	лекции	практич./лаб. занятия		
Семестр 3						
5	Установочная сессия	36	2		34	УО-1
	1. Задачи метрологического обеспечения профессиональной деятельности	2			2	УО-1
	2. Основные положения метрологии					ПР-1
16	2.1. Основные понятия, связанные с измерениями, объектами и средствами измерений	9	2	2	7	
	2.2. Основные понятия теории погрешностей	9			7	
	3. Математическая обработка результатов измерений					ПР-1 ПР-2
	3.1. Обработка результатов прямых многократных (статистических) измерений	6			6	
	3.2. Обработка результатов косвенных измерений	3			3	
	3.3. Суммирование составляющих погрешности	3			3	
	4. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств из-					ПР-1

² УО - устный опрос, УО-1 - собеседование, УО-2 - коллоквиум, УО-3 - зачет, УО-4 – экзамен, ПР - письменная работа (Отчет по практическому занятию), ПР-1 - тест, ПР-2 - контрольная работа, ПР-3 эссе, ПР-4 - реферат, ПР-5 - курсовая работа, ПР-6 - научно-учебный отчет по практике, ПР-7 - отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС - контроль с применением технических средств, ТС-1 - компьютерное тестирование, ТС-2 - учебные задачи, ТС-3 - комплексные ситуационные задачи (приведено по методическим рекомендациям МГУ и КемГУ)

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости ²
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	практич./лаб. занятия		
	мерений					
17	4.1. Основные метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений	5	2	2	4	
	4.2. Классы точности средств измерений	3			2	
	4.3. Расчет надежности приборов	5			4	
	4.4. Выбор средств измерений	5			4	
	5. Система воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров рабочим средствам измерений	2			2	ПР-1
	6. Основы обеспечения единства измерений					ПР-1
17	6.1. Государственная система обеспечения единства измерений	5		2	5	
	6.2. Формы государственного регулирования ОЕИ	4			4	
	6.3. Нормативная база метрологического обеспечения профессиональной деятельности	3			3	
	6.4. Международные организации по метрологии	2			2	
Промежуточная аттестация - зачет		4				УО-3
ИТОГО по семестру 3		108	6	6	92	
Семестр 4						
	7. Типы нормативных документов, связанных с профессиональной с профессиональной деятельностью. Общая характеристика	4			4	УО-1
	8. Национальная и международная нормативная база разработки, оформления и применения нормативной и технической документации, связанной с профессиональной деятельностью					ПР-1 ПР-2
40	8.1. Понятие о техническом регулировании и технических регламентах.	14	1	2		
40	8.2. Понятие о стандартизации	4	1			
40	8.3. Виды и характеристика документов по стандартизации.	6		2		
	8.4. Порядок разработки, построения, оформления, принятия, применения, документов по стандартизации, связанных с профессиональной деятельностью	14				
	8.5. Характеристика систем стандартов, связанных с профессиональной деятельностью	8				
	8.6. Характеристика технической документации, разрабатываемой при создании автоматизированных систем	10				
	8.7. Методы стандартизации	6				
	8.8. Международная и региональная стандартизация	8				
	9. Национальная и международная нормативная база подтверждения соответ-					

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости ²
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	практич./лаб. занятия		
	ствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации					
41	9.1. Подтверждение соответствия. Обязательное подтверждение соответствия требованиям технических регламентов: декларирование соответствия и обязательная сертификация	14	1	4	8	
	9.2. Добровольная сертификация. Сертификация объектов профессиональной деятельности в системе национальной сертификации	12	1		8	
	9.3. Сертификация на международном и региональном уровнях	8			6	
	Промежуточная аттестация - экзамен	9				
ИТОГО по семестру 4		108	4	8	87	
зачет		4	10	14	179	
экзамен		9				
Всего:		216				

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Семестр 3		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.	1. Задачи метрологического обеспечения профессиональной деятельности	Предмет метрологии. Структура и основные задачи метрологии: Теоретическая (фундаментальная) метрология. Законодательная метрология. Практическая (прикладная) метрология. Связь метрологии с профессиональными задачами.
	2. Основные положения метрологии	
2.	2.1. Основные понятия, связанные с измерениями, объектами и средствами измерений	Физические величины: Предметы и явления окружающего мира как объекты познания. Их свойства. Классификация физических величин. Понятие размерности физической величины. Понятие о единице физической величины и измерении. Международная система единиц (система СИ).
3.		Измерение: Измерительные шкалы. Понятие, виды, принципы и методы измерений. Основные элементы процесса измерения. Основные этапы измерений. Факторы, влияющие на результат измерения.
		Средства измерений: Понятие о средстве измерений. Обобщенная структурная схема средства измерений. Классификация средств измерений.
4.	2.2. Основные понятия теории погрешностей	Понятие и виды погрешностей измерения: Истинные и действительные значения измеряемой величины. Погрешность как случайный

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
5.		процесс. Математические модели погрешностей. Характеристики и параметры погрешностей. Основные принципы оценивания погрешностей. Классификация погрешностей. Понятие о неопределенности результата измерений.
	4. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений	
6.	4.1. Основные метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений	Номенклатура метрологических характеристик. Способы нормирования метрологических характеристик. Формы представления нормированных метрологических характеристик. Погрешности средств измерений. Понятие класса точности СИ. Подходы к выбору средств измерений
7.		
	6. Основы обеспечения единства измерений	
8.	6.1 Государственная система обеспечения единства измерений...	Правовые и организационные основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
9.		
Содержание практических занятий		
	2. Основные положения метрологии	
1.	2.1. Основные понятия, связанные с измерениями, объектами и средствами измерений	Физические величины: Решение задач: Определение размерности и единиц производных физических величин. Определение и номенклатура кратных и дольных единиц.
2.		Измерение: Решение задач: Классификация измерений и методов измерений
3.	2.2. Основные понятия теории погрешностей	Систематические погрешности измерения: Решение задач: Оценка величины систематической погрешности Исключение систематических погрешностей путем введения поправок.
4.		Случайные погрешности измерения: Решение задач: Формирование дифференциального закона распределения. Гистограмма. Моменты распределений случайных погрешностей. Точечные оценки результатов измерений. Грубые погрешности. Критерии исключения грубых погрешностей. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Интервальные оценки результатов измерений
	3. Математическая обработка результатов измерений	
5.	3.1. Обработка результатов прямых многократных (статистических) измерений	Решение задач: Обработка результатов прямых многократных (статистических) измерений по ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.
6.		
7.	3.2. Обработка результатов косвенных измерений	Решение задач: Обработка результатов косвенных измерений по МИ 2083-90 ГСИ. ИЗМЕРЕНИЯ КОСВЕННЫЕ. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей
8.	3.3. Суммирование составляющих погрешности	Решение задач: Определение суммарной систематической, определение суммарной случайной, определение общей погрешностей результата. Способы и формы представления результатов измерений и характеристик их погрешности.
	4. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений	
9.	4.2. Классы точности средств измерений	Обработка результатов однократных измерений. Способы нормирования пределов допускаемой основной и пределов дополнительных погрешностей.
10.	4.3. Расчет надежности приборов	Решение задач: Определение пригодности средств измерений к применению.
11.		

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
12.	4.4. Выбор средств измерений	Решение задач: Выбор средств измерений по заданной точности.
13.		
14.	5. Система воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров рабочим средствам измерений	Доклады: Эталоны единиц физических величин. Система передачи размеров единиц физических величин рабочим средствам измерений. Поверочные схемы.
	6. Основы обеспечения единства измерений	
15.	6.1. Государственная система обеспечения единства измерений	Работа с нормативными документами: Состав, задачи и функции органов и служб по метрологии Российской Федерации. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.
16.	6.2. Формы государственного регулирования ОЕИ	Работа с нормативными документами: Состав, содержание работ и порядок проведения утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений; поверки средств измерений; метрологической экспертизы; аттестации методик (методов) измерений.
17.	6.3. Нормативная база метрологии	Работа с нормативными документами: Система стандартов в области метрологии и другой нормативной метрологической документации, имеющая отношение к профессиональной сфере.
18.	6.4. Международные организации по метрологии	Доклады: Международные организации по метрологии. Цели их создания, структура и основные направления деятельности. Роль и участие Российской Федерации в международном сотрудничестве в области законодательной метрологии. Региональные организации по метрологии.
Семестр 4		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.	7. Типы нормативных документов, связанных с профессиональной с профессиональной деятельностью. Общая характеристика	Основные понятия о документе. Отличительные свойства, признаки документов. Способы и средства документирования. Классификация носителей информации. Назначение и виды нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. Требования к технической документации.
	8. Национальная и международная нормативная база разработки, оформления и внедрения нормативной и технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	
2.	8.1. Понятие о техническом регулировании технических регламентах.	Понятие о техническом регулировании. Принципы технического регулирования. Законодательство РФ о техническом регулировании. Понятие о технических регламентах. Цели принятия технических регламентов. Применение технических регламентов. Порядок разработки, принятия и отмены технического регламента. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
3.	8.2. Понятие о стандартизации	Сущность стандартизации. Цели, принципы, функции и задачи стандартизации. Законодательство РФ о стандартизации. Государственная политика Российской Федерации в сфере стандартизации. Участники работ по стандартизации. Национальная система стандартизации.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
4.	8.3. Виды и характеристика документов по стандартизации.	Понятие и характеристика документов по стандартизации: документов национальной системы стандартизации (национальный стандарт РФ, в том числе основополагающий национальный стандарт РФ, и предварительный национальный стандарт РФ, правила стандартизации, рекомендации по стандартизации, информационно-технические справочники); общероссийских классификаторов; стандартов организаций, в том числе технических условий; сводов правил; документов по стандартизации, которые устанавливают обязательные требования в отношении объектов стандартизации. Применение документов национальной системы стандартизации..
5.		
6.	8.7. Методы стандартизации	Понятие метода стандартизации. Характеристика методов стандартизации: упорядочение объектов стандартизации; параметрическая стандартизация; унификация продукции; агрегатирование; комплексная стандартизация; опережающая стандартизация.
	9. Национальная и международная нормативная база подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации	
7.	9.1. Подтверждение соответствия. Обязательное подтверждение соответствия требованиям технических регламентов: декларирование соответствия и обязательная сертификация	Основные понятия в области подтверждения соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия и обязательная сертификация: Объекты обязательного подтверждения соответствия. Порядок декларирования соответствия. Порядок обязательной сертификации. Организация обязательной сертификации. Знак обращения на рынке.
8.		
9.	9.2. Добровольная сертификация. Сертификация объектов профессиональной деятельности в системе национальной сертификации	Объекты добровольной сертификации. Системы добровольной сертификации. Порядок добровольной сертификации. Знаки соответствия. Виды сертификации по ГОСТ Р: Сертификация добровольная в системе национальной сертификации объектов профессиональной деятельности. Порядок и характеристика.
<i>Содержание практических занятий</i>		
	8. Национальная и международная нормативная база разработки, оформления и применения нормативной и технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	
1.	8.1. Понятие о техническом регулировании и технических регламентах.	Работа с нормативными документами: Требования к структуре, содержанию и изложению требований технических регламентов.
2.	8.4. Порядок разработки, построения, оформления, принятия, применения, документов по стандартизации, связанных с профессиональной деятельностью	Национальные стандарты Российской Федерации: Работа с нормативными документами: Порядок разработки, утверждения, обновления и отмены национальных стандартов.
3.		Национальные стандарты Российской Федерации: Работа с нормативными документами: Изучение правил построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов.
4.		Общероссийские классификаторы: Работа с нормативными документами: Изучение правил построения и применения общероссийских классификаторов. ОКП: Программные средства и информационные продукты вычис-

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		лительной техники.
		Стандарты организаций: Работа с нормативными документами: Изучение правил разработки и применения стандартов организаций
5.	8.5. Характеристика систем стандартов, связанных с профессиональной деятельностью	Доклады: Объекты стандартизации в области профессиональной деятельности.– Назначение и характеристика комплексных систем стандартов: Единая система программных документов. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Общероссийский классификатор программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД).
6.		
7.	8.6. Характеристика технической документации, разрабатываемой при создании автоматизированной системы	Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. Работа с нормативными документами: Виды документов, разрабатываемых при создании автоматизированных систем на стадиях: 1. "Исследование и обоснование создания АС"(в соответствии с разд.3 ГОСТ 34.601). 2. . "Техническое задание" (в соответствии с ГОСТ 34.602). 3. "Эскизный проект", "Технический проект", "Рабочая документация" (в соответствии с ГОСТ 34.201-89). 4."Ввод в действие".
8.		
		Требования к содержанию документов, разрабатываемых при создании автоматизированных систем. Работа с нормативными документами: Изучение правил построения, изложения документов, разрабатываемых при создании автоматизированной системы
9.	8.8. Международная и региональная стандартизация	Доклады: Межгосударственная система стандартизации. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации. Международные организации по стандартизации. Организация работ по стандартизации в рамках Европейского союза. Применение международных и региональных стандартов в отечественной практике. Организация и проведение работ по международной стандартизации в РФ в соответствии с ПР 50.1.008-2009
	9. Национальная и международная нормативная база подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации	
10.	9.1. Подтверждение соответствия. Обязательное подтверждение соответствия требованиям технических регламентов: декларирование соответствия и обязательная сертификация	Схемы сертификации продукции. Работа с нормативными документами, устанавливающими схемы сертификации продукции, их типовой состав, содержание, применение
		Работа с нормативными документами, устанавливающими схемы декларирования соответствия, их типовой состав, содержание, применение
11.	9.2. Добровольная сертификация. Сертификация объектов профессиональной деятельности в си-	Правила проведения добровольной сертификации. Работа с нормативными документами, устанавливающими правила проведения добровольной сертификации..

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	стеме национальной сертификации	Сертификация объектов профессиональной деятельности в системе национальной сертификации. Составление заявки на сертификацию программного обеспечения.
12.	9.3. Сертификация на международном и региональном уровнях	Доклады: Сертификация в зарубежных странах
		Доклады: Международная и региональная сертификация

5 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания студенту по организации самостоятельной работы размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы» по адресу: [«https://skado.dissw.ru/table/»](https://skado.dissw.ru/table/).

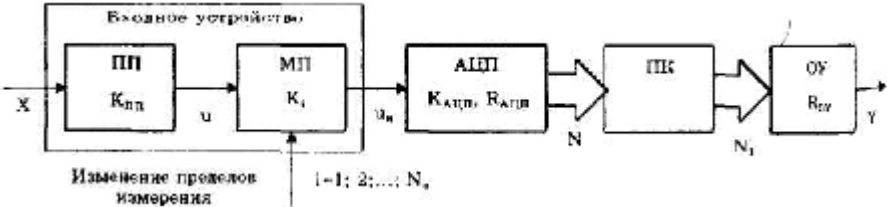
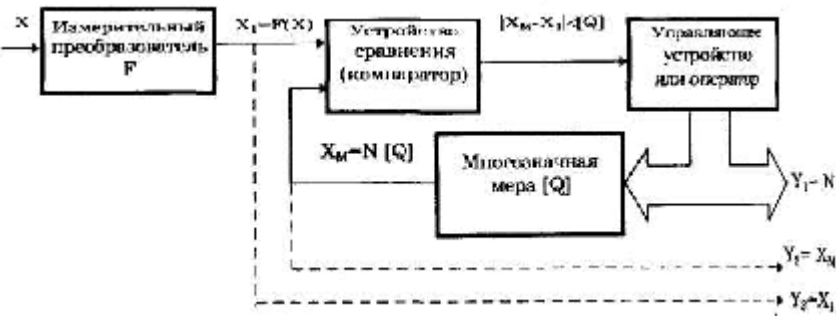
Основная и дополнительная учебная литература и Интернет-ресурсы, необходимые для выполнения самостоятельной работы и теоретического освоения дисциплины по графику представлены в разделах 7 и 8 настоящей РПД.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Типовые (примерные) контрольные задания / материалы

Таблица 7 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Примерные Теоретические вопросы	Примерные практические задания
Разделы и темы	
Семестр 3	
1. Задачи метрологического обеспечения профессиональной деятельности	
1. Как применяются положения метрологии при решении профессиональных задач проектно-конструкторской деятельности?	
2. Как применяются положения метрологии при решении задач при решении профессиональных задач научно-исследовательской деятельности?	
2. Основные положения метрологии	
2.1. Основные понятия, связанные с измерениями, объектами и средствами измерений	
1) Понятие и виды физических величин и единиц.	Задача. Допускаемая угловая скорость в зубчатых передачах в прежних единицах равна 1650 об/мин. Выразить угловую скорость в единицах системы СИ.
2) Система единиц физических величин. Принципы построения систем единиц физических величин.	Задача. Напишите формулы размерности, выразите через основные и дополнительные единицы СИ и приведите наименования единиц следующих электрических величин: 1) частоты; 2) энергии, работы, количества теплоты; 3) количества электричества.
3) Понятие и виды шкал измерения.	Задача. Сопротивление участка цепи измеряется с помощью амперметра и вольтметра (на основании закона Ома). Измерение R_x проводится за достаточно короткий промежуток времени и э.д.с. источника питания и условия проведения измерений неизменны. <i>Классифицируйте измерение</i>
4) Понятие о методах измерений. Принципы классифи-	

Примерные Теоретические вопросы	Примерные практические задания
Разделы и темы	
каций и виды методов измерения. 5) Типы измерительных преобразователей. Назначение и характеристика аналого-цифровых преобразователей. 6) Понятие измерительной системы и измерительно-вычислительного комплекса. Классификация измерительных систем по назначению, числу измерительных каналов. 7) Характеристика агрегатно-модульного построения информационно-измерительной системы: понятия структуры, интерфейса, совместимости	каждой из величин в этой процедуре для двух случаев: а) сопротивление измеряется один раз; б) сопротивление измеряется n раз, через равные промежутки времени. Классифицируйте метод измерения каждой из величин. Задача. Известен способ взвешивания, когда объект, имеющий большую массу M_x помещается на платформу весов и уравнивается гирями на другом конце неравноплечного рычага. При этом для уравнивания M_x требуется в n раз меньшая масса гирь. Какой метод измерения реализуется в данном случае? Задача. На рисунке показана обобщенная структурная схема цифрового измерительного прибора. Поясните назначение составляющих его блоков и условных обозначений. Опишите работу цифрового измерительного прибора.  Задача. На рисунке показана обобщенная структурная схема средства измерения. Поясните назначение составляющих ее блоков и условных обозначений. Опишите работу средства измерения. 
2.2. Основные понятия теории погрешностей	
1) Понятие погрешности измерений. Основные источники погрешностей измерений. 2) Понятие абсолютной, относительной, приведенной погрешностей измерения. 3) Понятие основной и дополнительной	Задача. При поверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Определить абсолютную и относительные погрешности меры. Задача. Имеются следующие результаты измерений: (0,47+0,05) мм; (647,4 ± 0,6) мм и (2689,44 ± 0,27) мм. Сравните эти результаты по точности. Какой из них самый точный? Во сколько раз точность лучшего результата больше самого грубого? Задача. Измеряется мощность трехфазного тока двумя ваттметрами. Какова наибольшая погрешность измерения, если стрелка первого ваттметра показывает 120 делений и погрешность этого прибора не более 0,5%, а стрелка второго ваттметра показывает 40 делений и погрешность прибора 1%.

Примерные Теоретические вопросы	Примерные практические задания
Разделы и темы	
погрешностей измерения. Причины возникновения. Способы учета. 4) Понятие и источники систематической погрешности. 5) Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. 6) Понятие случайной погрешности. Возможные пути уменьшения случайных погрешностей. 7) оценки случайных погрешностей. 8) Интервальные оценки случайных погрешностей. 9) Понятие грубой погрешности. Обнаружение, критерии исключения грубых погрешностей.	Задача. В обиходе нередко можно встретить металлические линейки до 300 мм с ценой деления 1 мм. С какой погрешностью можно осуществлять измерения такой линейкой? Задача. Измерение напряжения в цепи производят образцовым и поверяемым вольтметрами. Первый показал напряжение 46 В, второй 47 В. Определите погрешность поверяемого прибора и поправку к его показаниям. Задача. Техническими условиями на изготовление некоторого типа резисторов было установлено, что величина сопротивления была $100\text{ Ом} \pm 5\text{ Ом}$. Для оценки партии резисторов из нее сделали случайную выборку объемом $n = 50$ резисторов. Среднее значение величины сопротивления получено $X = 100$ Ом. Среднее квадратическое отклонение $\sigma = \pm 5\text{ Ом}$. Сколько процентов сопротивлений в партии будет забраковано при сплошной проверке? Задача. Случайная величина x – погрешность измерительного прибора распределена по нормальному закону с дисперсией 16 мВ^2. Систематическая погрешность прибора отсутствует. Вычислите вероятность того, что в пяти независимых измерениях погрешность x: 1) превзойдет по модулю 6 мВ не более трех раз; 2) хотя бы один раз окажется в интервале $0,5\text{ мВ} - 3,5\text{ мВ}$.
3. Математическая обработка результатов измерений	
1) Прямые измерения с многократными наблюдениями. Порядок обработки нормально распределенных данных. 2) Понятие грубой погрешности. Обнаружение и исключение грубых погрешностей по ГОСТ Р. 8736-2011 3) Оценка абсолютной погрешности косвенных измерений. Вывод рабочих формул. 4) Оценка относительной погрешности физической величины, подчиняющейся зависимости вида $Y = k a^m b^n c^p \dots,$ 5) где k, m, n, p – любые числа.	Задача. При многократном измерении температуры T в производственном помещении получены значения в °С: 20,4, 20,2, 20,0, 20,5, 19,7; 20,3, 20,4, 20,1. Записать результат измерения при вероятности $P_{\text{дов}}=0,95$ $P_{\text{доп}}=0,99$. Задача. При проведении восьми измерений напряжения получены результаты: 267, 265, 269, 259, 270, 268, 263, 275 В. Определить среднеквадратическую погрешность результата единичных измерений в ряду измерений. Задача. По результатам 11-ти наблюдений было определено среднее значение величины сопротивления 17,35 Ом, СКО среднего арифметического составило 0,017 Ом. Найдите доверительную границу погрешности результата измерений, если доверительная вероятность $P=95\%$. Задача. Оценить погрешность измерения объема цилиндра по расчетной формуле $V = \frac{\pi}{4} d^2 h$. Результаты прямых измерений диаметра и высоты цилиндра считать известными $d = \bar{d} \pm \Delta d$, $h = \bar{h} \pm \Delta h$: Задача. Площадь поверхности стола $S=a \cdot b$, где a и b – соответственно длина и ширина стола измерялись линейкой с погрешностью 0,5 мм. Результаты измерений $a = 2$ м, $b = 1,5$ м. Определить погрешность измерения площади стола (в мм). Задача. Для измерения температуры человека используется медицинский термометр, который является объектом государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, поэтому в процессе эксплуа-

Примерные Теоретические вопросы	Примерные практические задания																		
Разделы и темы																			
6) Определение суммарной систематической погрешности; 7) Определение суммарной случайной составляющей погрешности (в том случае, когда есть несколько независимых причин, вызывающих случайную погрешность, причем каждая составляющая, в общем случае может иметь свой закон распределения); 8) Определение общей погрешности результата измерений с учетом суммарной систематической и суммарной случайной составляющих погрешности.	тации подлежит поверке (метрологическим исследованиям). Предельное значение неисключенной систематической погрешности термометра $\Theta = 0,03\text{ }^{\circ}\text{C}$, среднеквадратическое отклонение случайной составляющей погрешности термометра $S_T = 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить предельную погрешность измерения температуры человека с вероятностью $P = 0,95$. Задача. Обработка наблюдений, полученных при калибровке образцовой многогранной призмы, дала следующие результаты для отклонения одного из углов (α) призмы от номинального значения: $x = 1,98''$; $= 0,05'' \times S$; $\Theta = 0,03''$; $n = 20$. Представьте запись результата измерения. Задача. Обработка результатов, полученных при поверке образцового резистора класса 1,0 с номинальным значением 10 Ом, дала следующие результаты: $\bar{R} = 10,06\text{ Ом}; \quad \Theta_{\Sigma} = \pm 0,015\text{ Ом}; \quad S_{\bar{R}} = \pm 0,005\text{ Ом}.$ Представить результат измерения с указанием общей погрешности. Исходя из пределов общей погрешности сделать вывод, соответствует ли резистор своему классу точности.																		
4. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений																			
4.1. Основные метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений																			
1) Характеристики, средств измерений предназначенные для определения результата измерений. Способы нормирования и формы представления. 2) Характеристики, чувствительности средств измерений к влияющим величинам. Способы нормирования и формы представления.	Задача. Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергают испытаниям (метрологическим исследованиям). При поверке медицинского термометра по образцовому в точке $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ были получены показания испытуемого термометра, приведенные в таблице <table><tr><th>При подходе</th><th colspan="5">Показания, $^{\circ}\text{C}$</th></tr><tr><td>снизу</td><td>37,8</td><td>37,75</td><td>38,0</td><td>38,15</td><td>37,90</td></tr><tr><td>сверху</td><td>37,9</td><td>38</td><td>38,05</td><td>38,15</td><td>38,0</td></tr></table> Определить случайную составляющую погрешности от гистерезиса (вариацию). Задача. Записать результат измерения, если при измерении мощности ваттметром класса точности 1,0 с диапазоном измерения от 0 до 500 Вт показание прибора равно 245 Вт, погрешность градуировки шкалы составляет +4 ВТ, а температура окружающего воздуха $15\text{ }^{\circ}\text{C}$.	При подходе	Показания, $^{\circ}\text{C}$					снизу	37,8	37,75	38,0	38,15	37,90	сверху	37,9	38	38,05	38,15	38,0
При подходе	Показания, $^{\circ}\text{C}$																		
снизу	37,8	37,75	38,0	38,15	37,90														
сверху	37,9	38	38,05	38,15	38,0														
4.2. Классы точности средств измерений																			
1) Понятие класса точности средств измерений. Способы нормирования пределов допускаемой погрешности для средств измерения с равномерной, шкалой, если нулевое значение ле-	Задача. Для измерения тока использованы четыре прибора, имеющие следующие характеристики: первый – класса точности 0,1 с пределом измерения 15 мА; второй – класса точности 0,1 с пределом измерения 100 мА; третий – класса точности 0,5 с пределом измерения 15 мА; четвертый – класса точности 0,1 с пределом измерения 30 мА. Какой из миллиамперметров обеспечит наибольшую точность измерения тока 10 мА? Задача Отсчет по шкале прибора с равномерной шкалой и с пределами измерений от 0 В до 50 В равен 25 В. Оценить пределы допускаемой аб-																		

Примерные Теоретические вопросы	Примерные практические задания																						
Разделы и темы																							
жит на краю шкалы или вне ее измерения. 2) Способы нормирования пределов допускаемой погрешности средств измерения, для которых принята шкала с условным нулем.	солютной погрешности этого отсчёта для приборов следующих классов точности: а) 0,02/0,01; б) 0,5; 0,5 в)																						
4.3. Расчет надежности приборов																							
1) Методика расчета надёжности приборов	Задача. При поверке вольтметра класса точности 2,5 с пределом измерений 100В были получены следующие показания образцового и поверяемого вольтметров: <table><tr><td>Поверяемый, В</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td><td>90</td><td>100</td></tr><tr><td>Образцовый, В</td><td>11</td><td>20</td><td>30,5</td><td>41</td><td>52</td><td>61</td><td>67</td><td>78</td><td>89</td><td>101</td></tr></table> Оцените годность прибора. В случае брака укажите точку, из-за которой принято данное решение. Задача. Для измерения напряжения от 80 В до 120 В с относительной погрешностью, не превышающей 4 %, был заказан вольтметр, имеющий класс точности 0,5 и верхний предел измерений 150 В Удовлетворяет ли он поставленным условиям?	Поверяемый, В	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Образцовый, В	11	20	30,5	41	52	61	67	78	89	101
Поверяемый, В	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100													
Образцовый, В	11	20	30,5	41	52	61	67	78	89	101													
4.4. Выбор средств измерений																							
1) Выбор средств измерений по критерию точности. 2) Характеристика требований при выборе средств измерения.	Задача. Для измерения тока использованы четыре прибора, имеющие следующие характеристики: первый – класса точности 0,1 с пределом измерения 15 мА; второй – класса точности 0,1 с пределом измерения 100 мА; третий – класса точности 0,5 с пределом измерения 15 мА; четвертый – класса точности 0,1 с пределом измерения 30 мА. Какой из миллиамперметров обеспечит наибольшую точность измерения тока 10 мА? Задача. На предприятии имеются средства измерений линейных размеров: 1 – штангенциркуль с погрешностью измерения 0,05 мм, 2 – микрометр (погрешность измерения 0,005); 3 – оптиметр (погрешность измерения 0,001 мм). Какое из средств измерений целесообразнее использовать для контроля диаметра детали D (30 ± 0,012) мм?																						
5. Система воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров рабочим средствам измерений																							
1) Эталоны единиц физических величин (понятие и виды). 2) Виды поверочных схем. 3) Содержание построения поверочной схемы.	Задача. Графическое изображение передачи единицы величины объектам поверки выполнено согласно ГОСТ: 1 2 3 4 5 5 Поясните условные обозначения, приведенные на схеме.																						

Примерные Теоретические вопросы	Примерные практические задания							
Разделы и темы								
	Задача. В Рекомендациях по изложению текста государственного (межгосударственного) стандарта (рекомендаций по метрологии) на государственную поверочную схему записано: «Таблицу нормируемых значений характеристик погрешностей вторичных эталонов и эталонов 3-го и 4-го уровней рекомендуется оформлять следующим образом:							
	Диапазон измерений	Вторичный эталон				Эталоны		
						1-го разряда	2-го разряда	
		(наименование)				(наименование)	(наименование)	
		$S_{\Sigma 0}$	u_{0c}	V_0	$u_{0иВ}$	δ_0	V_0	Δ_0
Дайте определения приведенным в таблице понятиям и обозначенным характеристикам погрешностей эталонов.								
6. Основы обеспечения единства измерений								
1) Требования закона «Об обеспечении единства измерений» к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений. 2) Характеристика форм государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.	Задание. Найти в справочно-правовой системе «Консультант плюс» необходимые документы и составить блок-схему алгоритма проведения метрологической экспертизы проектной документации из области профессиональной деятельности. Задание. Составить блок-схему поверки средств измерений, применяющихся в АСУ ТП.							
7. Типы нормативных документов, связанных с профессиональной деятельностью. Общая характеристика								
1) Назначение и виды нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. 2) Способы и средства документирования.	Задание. Составить шаблон инструкции по эксплуатации технических средств в составе автоматизированной системы управления организационного типа.							
8. Национальная и международная нормативная база разработки, оформления и применения нормативной и технической документации, связанной с профессиональной деятельностью								
1) Порядок разработки, принятия и отмены технического регламента. 2) Сущность, содержание и цели стандартизации. 3) Назначение и виды нормативно-	Задание. Построить алгоритм принятия технического регламента в виде графов или блок - схемы. Задание. Построить типовую блок - схему технического регламента на основе документа Р 50.1.044 – 2003 «Рекомендации по разработке технических регламентов». Задание. Расшифровать следующие индексы стандартов: ГОСТ 2.114 –98 ГОСТ Р 1.4 –2004 ГОСТ Р 8.59 –2001 ГОСТ Р ИСО 10264 –2003 ГОСТ 30012.1 – 2002 (МЭК 60051 – 1–97) Задание. Построить блок - схему структуры национального стандарта на							

Примерные Теоретические вопросы	Примерные практические задания
Разделы и темы	
технической докумен- тации, связанной с профессиональной деятельностью. 4) Состав и содержа- ние документов, раз- рабатываемых при создании автоматизи- рованных систем на стадии 1. "Исследова- ние и обоснование создания АС"(в соот- ветствии с разд.3 ГОСТ 34.601).	методы контроля, предлагаемую ГОСТ Р 1.5 –2005. Задание. Найти в справочно-правовой системе «Консультант плюс» ГО- СТы, устанавливающие: виды программ и программных документов; обозначение программ и программных документов; общие требования к программным документам. Пояснить обозначения стандартов. Перечис- лить унифицированные разделы документов. Задание. Составить шаблон стандарта организации на документирование бизнес-процессов в условиях использования АСУ.
9. Национальная и международная нормативная база подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, документам по стандартизации	
1) Объекты, цели и принципы подтвер- ждения соответствия. 2) Декларирование соответствия: понятие, схемы и порядок про- ведения. 3) Обязательная и добровольная серти- фикация. 4) Схемы и порядок проведения сертифици- кации продукции. 5) Сертификация компонентов автома- тизированных систем в системе националь- ной сертификации. Объекты сертифика- ции, порядок проведе- ния.	Задание. На добровольную сертификацию представляется компью- терное программное обеспечение для обучения для последующего тира- жирования и продажи на рынке. Необходимо определить код программ- ного изделия в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности (ОКПД 2). Задание. В сертификате соответствия, выданном в системе серти- фикации ГОСТ Р приведены следующие сведения: Продукция – Про- граммное обеспечение. Серийный выпуск. Код ОКП 504000. К какому виду программ относится данное программное обеспечение?

6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необ-
ходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обу-
чающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 8 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по
видам (БРС). Очная форма обучения

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
3 семестр				

Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (9 занятий)	1 б посещение 1 лекционного занятия	9 – 9
		Практические / Лабораторные занятия (18 занятий).	1 б - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	18 - 36
		Контрольные работы (по завершении изучения раздела) (4 работы)	За одну КР : 2 б (выполнено 51 - 65% заданий) 3 б (выполнено 66 - 85% заданий) 5 б (выполнено 86 - 100% заданий)	8 - 20
		Расчетно-графическая работа (1 работа)	За одну РГР: 6 б (пороговое значение) 15 б (максимальное значение)	6 -15
		Отчет по практическим работам (1 отчет)	5 б (пороговое значение) 11 б (максимальное значение)	5 - 11
		Доклад (1 доклада)	5 б (пороговое значение) 9 б (максимальное значение)	9 - 9
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	13 б (пороговое значение) 10 б (максимальное значение)	13 - 30
		Теоретический вопрос	13 б (пороговое значение) 12 б (максимальное значение)	13 - 30
		Решение задачи.	25 б (пороговое значение) 12 б (максимальное значение)	25 - 40
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				51 – 100% (по приведенной шкале к 20 – 40 баллам)
Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.
4 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (9 занятий)	0,8 б посещение 1 лекционного занятия	7 –7
		Практические занятия (12 занятий).	2 б - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 4 б – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100%	24 - 48
		Контрольные работы (по завершении изучения раздела) (2 работы)	За одну КР : 2 б (выполнено 51 - 65% заданий) 3 б (выполнено 66 - 85% заданий) 5 б (выполнено 86 - 100% заданий)	4- 10
		Отчет по практическим работам (5 отчетов)	2 б (пороговое значение) 4 б (максимальное значение)	10 - 20
		Доклад (3 доклада)	2 б (пороговое значение) 5 б (максимальное значение)	6 - 15
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (экзамен)	40 (100% /баллов приведенной шкалы)	1. Теоретический вопрос	15 б (пороговое значение) 30 б (максимальное значение)	15- 30
		2. Теоретический вопрос	15 б (пороговое значение) 30 б (максимальное значение)	15 - 30
		3. Практическое задание	10 б (пороговое значение) 20 б (максимальное значение)	10 - 20
		4. Практическое задание	11 б (пороговое значение)	11 - 20

			20 б (максимальное значение)	
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				(51 – 100% по приведенной шкале) 20 – 40 б.
Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

Таблица 9 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС). Заочная форма обучения

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
3 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (3 занятия)	2 б посещение 1 лекционного занятия (конспект)	6 – 6
		Практические занятия (3 занятия).	2 б посещение 1 практического занятия	6 - 6
		Практические занятия (3 занятия).	3 б - выполнение работы на 51 - 65% 10 б – существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85 - 100%	9 - 30
		Тестирование (5 – тестирования на практических занятиях)	За одно тестирование : 4 б (выполнено 51 - 65% заданий) 6 б (выполнено 66 - 85% заданий) 8 б (выполнено 86 - 100% заданий)	20 - 40
		Контрольная работа	За одну КР: 10 б (выполнено 51 - 65% заданий) 14 б (выполнено 66 - 85% заданий) 18 б (выполнено 86 - 100% заданий)	10 - 18
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	13 б (пороговое значение) 10 б (максимальное значение)	13 - 30
		Теоретический вопрос	13 б (пороговое значение) 12 б (максимальное значение)	13 - 30
		Решение задачи.	25 б (пороговое значение) 12 б (максимальное значение)	25 - 40
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				51 – 100% (по приведенной шкале к 20 – 40 баллам)
Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.
4 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (2 занятия)	2 б посещение 1 лекционного занятия	4 – 4
		Практические занятия (4 занятия).	2 б посещение 1 практического занятия	8 - 8
		Практические занятия (4 занятия).	5 б - выполнение работы на 51 - 65% 11 б – существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85 - 100%	20 - 44
		Тестирование (2 – тестирования на практических занятиях)	За одно тестирование : 4,5 б (выполнено 51 - 65% заданий) 9,5 б (выполнено 66 - 85% заданий)	9 - 27

			13,5 б (выполнено 86 - 100% заданий)	
		Контрольная работа	За одну КР: 10 б (выполнено 51 - 65% заданий) 14 б (выполнено 66 - 85% заданий) 17 б (выполнено 86 - 100% заданий)	10 - 17
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
Промежуточная аттестация (экзамен)	40 (100% /баллов приведенной шкалы)	1.Теоретический вопрос	15 б (пороговое значение) 30 б (максимальное значение)	15- 30
		2. Теоретический вопрос	15 б (пороговое значение) 30 б (максимальное значение)	15 - 30
		3.Практическое задание	10 б (пороговое значение) 20 б (максимальное значение)	10 - 20
		4. Практическое задание	11 б (пороговое значение) 20 б (максимальное значение)	11 - 20
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				(51 – 100% по приведенной шкале) 20 – 40 б.
Суммарная оценка по дисциплине/ Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет – в 3 семестре, экзамен – в 4 семестре,.

Оценка «удовлетворительно» или «хорошо» может быть выставлена по результатам текущей работы обучающегося по дисциплине в семестре без прохождения аттестационного испытания, если обучающийся набрал не менее 51 балла по приведенной 100-балльной шкале.

Соотношение между оценками в баллах и их числовыми и буквенными эквивалентами устанавливается согласно Таблице 8.

Таблица 8- Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент

Сумма баллов для дисциплины	Отметка	Буквенный эквивалент
86-100	5	отлично
66 - 85	4	хорошо
51 - 65	3	удовлетворительно
0-50	2	неудовлетворительно

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная учебная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. В 2 ч. Часть 1: Метрология : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 324 с. — Текст : электронный // ЭБС Лань [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/metrologiya-standartizaciya-i-sertifikaciya-v-2-ch-chast-1-metrologiya-451931#page/1>

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. В 2 ч. Часть 2: Стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 324 с. — Текст : электронный // ЭБС Лань [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/metrologiya-standartizaciya-i-sertifikaciya-v-2-ch-chast-2-metrologiya-451931#page/1>

Дополнительная учебная литература

1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01917-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451772>.
2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 481 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01929-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451785>.
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08499-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451786>.

8 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии : сайт. - Москва, 2020 .— - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/> . - Режим доступа: свободный.
2. Официальный интернет-портал правовой информации: сайт. - Москва, 2020 .— - URL: : сайт. - Москва, 2020 .— - URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/> . - Режим доступа: свободный.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине

1. База данных правовых актов «КонсультантПлюс»: комп. справ. правовая система / компания «КонсультантПлюс» . — URL: <http://base.consultant.ru> .— Режим доступа: свободный.
2. База данных «Единая система конструкторской документации» . — URL: <http://eskd.ru/> .— Режим доступа: свободный.
3. База стандартов и нормативов . — URL: <http://www.tehlit.ru/list.htm> .— Режим доступа: свободный.
4. База данных «Стандарты и регламенты» Росстандарта . — URL: <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> .— Режим доступа: свободный.
5. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия» . — URL: <https://uisrussia.msu.ru/> .— Режим доступа: свободный.

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине и используемого программного обеспечения

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
710 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19
509 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья, Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор. Оборудование: стационарное- компьютеры для обучающихся (18 шт.). Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Консультант Плюс (отечественное ПО, договор об инфо поддержке 1.04.2007). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19

10 Иные сведения и (или) материалы.

10.1 Примерные темы письменных учебных работ

Темы докладов

по теме 6.4. Международные организации по метрологии

1. Международное бюро мер и весов. Цели создания, структура и основные направления деятельности.
2. Международная организация законодательной метрологии. Цели создания, структура и основные направления деятельности.
3. Основные международные нормативные документы по метрологии.
4. Региональные организации по метрологии Центральной и Восточной Европы (КО-МЕТ). Цели создания, структура и основные направления деятельности.
5. Европейская метрологическая организация (ЕВРОМЕТ). Цели создания, структура и основные направления деятельности.
6. Сотрудничество по метрологии в Содружестве Независимых гГосударств (СНГ).

по теме 8.5. Характеристика систем стандартов, связанных с профессиональной деятельностью

1. Назначение и характеристика комплексных систем стандартов: Единая система программных документов.
2. Назначение и характеристика комплексных систем стандартов: Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы
3. Назначение и характеристика комплексных систем стандартов: Общероссийский классификатор программ для электронных вычислительных машин и баз данных.
4. Назначение и характеристика комплексных систем стандартов: Единая система конструкторской документации (ЕСКД).
5. Назначение и характеристика комплексных систем стандартов: Единая система технологической документации (ЕСТД).

по теме 8.8. Международная и региональная стандартизация

1. Международная организация по стандартизации (ИСО). Цели создания, структура и основные направления деятельности.
2. Международная электротехническая комиссия (МЭК). Цели создания, структура и основные направления деятельности.
3. Международные организации, участвующие в международной стандартизации
4. Деятельность ЕС по стандартизации.
5. Европейский комитет по стандартизации (СЕН). Структура и основные направления деятельности.
6. Европейский комитет по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК). Структура и основные направления деятельности.
7. Стандартизация в рамках Содружества Независимых Государств (СНГ).
8. Актуальные вопросы в практике международной стандартизации: Приоритеты в области международной стандартизации. Гармонизация стандартов.
9. Применение международных стандартов в РФ.
10. Организация и проведение работ по международной стандартизации в РФ в соответствии с ПР 50.1.008-2009.

по теме 9.3. Сертификация на международном и региональном уровнях

1. Сертификация в Германии.
2. Сертификация во Франции.
3. Сертификация в Японии.
4. Сертификация в США.
5. Деятельность ИСО в области сертификации.
6. Международная система сертификации.
7. Международная система МЭК по сертификации изделий электронной техники.
8. Сертификация в деятельности ЕЭК ООН.
9. Международная конференция по аккредитации испытательных лабораторий и международных системы аккредитации.
10. Сертификация в ЕС.
Сертификация в СНГ.

Практические задания (задачи) для текущего контроля знаний

Текущий контроль проводится по завершении изучения раздела дисциплины. Задания по темам формируются из задач, аналогичных приведенным в таблице 7(см. 6.1).

Примерные тесты для текущего контроля знаний

Основные понятия, связанные с объектами и средствами измерений

Задание 1 Свойство физического объекта, общее в качественном отношении для многих объектов, но индивидуальное для каждого из них в количественном отношении, называется...	Варианты ответа 7 1) измерительным преобразованием 2) физической величиной 3) качеством продукции 4) взаимозаменяемостью
Задание 2 Производная единица измерения физической величины называется когерентной (согласованной), если ...	Варианты ответа 1) коэффициент пропорциональности в определяющем уравнении $k=1$ 2) показатели степени всех основных единиц равны 1 3) все единицы измерения в определяющем уравнении являются основными показатели степени всех основных единиц равны 0
Задание 3 Метод измерений, при котором на прибор воздействует разность измеряемой величины и величины известного размера, воспроизводимого мерой, называется методом ...	Варианты ответа 1) совпадения 2) замещения 3) дифференциальным 4) непосредственной оценки
Задание 4 1) Измерения размеров тела – это _____ измерения	Варианты ответа 1) статистические измерения 2) динамические измерения 3) обыкновенные измерения
Задание 5 Метрологическая характеристика средств измерений «вариация выходного сигнала» относится к группе характеристик ...	Варианты ответа 1) чувствительности средств измерений к влияющим величинам; 2) предназначенных для определения результата измерения 3) погрешностей 4) динамических
Задание 6 Для получения значения измеряемой величины при методе	Варианты ответа 1) меру

сравнения необходимо использовать ...	2) эталон 3) измерительную систему 4) измерительный преобразователь
---------------------------------------	---

Основные положения теории погрешностей

Задание 7 Погрешность измерения напряжения вольтметром, возникающая вследствие подключения его к тому участку цепи, на котором измеряется напряжение, является...	Варианты ответа 1) методический 2) дополнительный 3) субъективной 4) инструментальной
Задание 8 Функция равномерного закона распределения имеет вид ...	Варианты ответа 1) $(1/2a)$ при $ \Delta \leq a$, 0 при $ \Delta > a$ 2) $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{\Delta^2}{2\sigma^2}\right)$ 3) $(1/a^2)(a - \Delta)$ при $ \Delta \leq a$, 0 при $ \Delta > a$ 4) $ \Delta /a^2$ при $ \Delta \leq a$, 0 при $ \Delta > a$ 2)

Математическая обработка результатов измерений

Задание 9 Площадь поверхности стола $S=a*b$, где а и b – соответственно длина и ширина стола измерялись линейкой с погрешностью 0,5 мм. Результат измерений: $a=2$ м; $b=1,5$ м. Погрешность измерения площади стола равна _____ мм.	Варианты ответа 3) 1,75 4) 0,5 5) 0,25 6) 1,0
Задание 10 Среднее арифметическое значение многократных измерений ...	Варианты ответа 1) имеет дисперсию в n раз меньшую, чем дисперсия погрешности измерения 2) не имеет дисперсии 3) имеет дисперсию в $\sqrt{n}$ раз меньшую, чем дисперсия погрешности измерения 4) имеет дисперсию в n^2 раз меньшую, чем дисперсия погрешности измерения

Основные метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений

Задание 11 При выборе средств измерения (СИ) по погрешности сначала необходимо установить...	Варианты ответа 1) действительную погрешность средства измерения 2) стоимость выбираемого средства измерения 3) предел допускаемой погрешности измерения Δ_p 4) предел допускаемой погрешности СИ
Задание 12 Омметр, имеющий предел измерения 1000 Ом, при измерении сопротивления 500 Ом с погрешностью не более 5 % должен иметь класс точности ...	Варианты ответа 1) 2,5 2) 1,0 3) 1,5 4) 4,0

Система воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров рабочим средствам измерений

Задание 13 Эталон, в составе которого имеется совокупность средств измерений одного типа, номинального значе-	Варианты ответа 1) групповым 2) одиночным
---	--

ния или диапазона измерений, применяемых совместно для повышения точности воспроизведения единицы физической величины, называется . . .	3) национальным 4) рабочим
Задание 14 Возможность воспроизведения эталоном единицы ФВ с наименьшей погрешностью для существующего уровня измерительной техники называется . . .	Варианты ответа 1) воспроизводимостью 2) неизменностью 3) сличаемостью 4) надежностью

Государственная система обеспечения единства измерений (ОЕИ)

Задание 15 Законодательство Российской Федерации об обеспечении единства измерений основывается на...	Варианты ответа 1) федеральных законах 2) международных договорах 3) постановлениях правительства 4) Конституции Российской Федерации
Задание 16 Деятельность по разработке и внедрению стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов в науке и технике осуществляет (-ют) ...	Варианты ответа 1) государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов 2) метрологические службы юридических лиц 3) федеральные органы исполнительной власти 4) Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов
Задание 17 Основной метрологической характеристикой, определяемой при поверке средств измерений, является его...	Варианты ответа 1) погрешность 2) вариация 3) чувствительность 4) диапазон
Задание 18 Должностные лица, осуществляющие метрологический надзор, вправе...	Варианты ответа 1) проверять соблюдение обязательных требований к измерениям 2) проверять наличие и соблюдение аттестованных методик измерений 3) получать документы и сведения, необходимые для проверки 4) соблюдать государственную, коммерческую, служебную и иную, охраняемую законом тайну

Национальная и международная нормативная база разработки, оформления и применения нормативной и технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Задание 19 Для целей совершенствования производства и обеспечения качества продукции, выполнения работ и оказания услуг коммерческими, общественными, научными и другими организациями могут разрабатываться самостоятельно ...	Варианты ответа 1) нормы и рекомендации в области стандартизации 2) своды правил 3) стандарты организаций 4) национальные стандарты
Задание 20 Если Российская Федерация в соответствии с установленными процедурами выступала против принятия международного стандарта или отдельного его положения, то тогда не соблюдается принцип стандартизации ...	Варианты ответа 1) обеспечения условий для единообразного применения стандартов; 2) добровольного применения стандартов; 3) применение международного стандарта как основы разработки национального стандарта;

	4) максимального учета при разработке стандартов законных интересов заинтересованных лиц.
Задание 21 Снизить сроки проектирования и освоения производства новых изделий в 2-3 раза позволяет...	Варианты ответа 1) типизация 2) симплификация 3) агрегатирование 4) унификация
Задание 22 Международной организацией по стандартизации электронного оборудования бытового и производственного назначения является	Варианты ответа 1) Международная организация мер и весов (МОВМ) 2) Международный союз электросвязи (МСЭ) 3) Международная организация по стандартизации (ИСО) 4) Международная электротехническая комиссия (МЭК)

Техническое регулирование как основа деятельности по метрологии, стандартизации и сертификации / Сертификация

Задание 23 Система обязательной сертификации в Российской Федерации основывается на законах о (об) ...	Укажите не менее двух вариантов ответа 1) сертификации продукции и услуг 2) техническом регулировании 3) обеспечении единства измерений 4) защите прав потребителей
Задание 24 Перечень действий участников подтверждения соответствия, результаты которых рассматриваются ими в качестве доказательств соответствия продукции и иных объектов установленным требованиям называется ...	Укажите не менее двух вариантов ответа 1) техническим регулированием 2) схемой подтверждения соответствия 3) формой подтверждения соответствия 4) схемой сертификации
Задание 25 Этап оценки соответствия продукции включает...	Укажите не менее двух вариантов ответа 1) отбор и идентификацию образцов 2) подачу заявки на сертификацию 3) испытания образцов 4) оформление сертификата соответствия
Задание 26 Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) осуществляется на основе принципов ...	Укажите не менее двух вариантов ответа 1) открытости и доступности правил аккредитации 2) обеспечения доверия изготовителей, продавцов и приобретателей к деятельности органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий 3) подтверждения компетентности органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) 4) компетентности и независимости органов, осуществляющих аккредитацию

Расчетно-графическая работа (РГР) для студентов очной формы обучения / Контрольная работа для студентов заочной формы обучения
(по теме 3.1 Обработка результатов прямых многократных (статистических) измерений)

3 семестр

РГР (контрольная работа) выполняется по вариантам. Варианты отличаются видом физических величин, количеством измерений, величиной систематической погрешности.

Задание: Ряды n равноточных прямых измерений значений физической величины заданы в таблице.

Вариант 1		Вариант 2				Вариант 30	
n	$T, ^\circ\text{C}$	n	$T, ^\circ\text{C}$	n	$T, ^\circ\text{C}$	n	$T, ^\circ\text{C}$
1	1402	1	1422	1	1395	1	1423
2	1437	2	1403	2	1420	2	1410
3	1436	3	1403	3	1421	3	1449
4	1410	4	1399	4	1409	4	1416
5	1409	5	1415	5	1418	5	1401
6	1419	6	1425	6	1433	6	1425
7	1405	7	1412	7	1433	7	1431
8	1417	8	1404	8	1409	8	1422
9	1459	9	1396	9	1432	9	1425
10	1438	10	1437	10	1467	10	1453
11	1459	11	1432	11	1441	11	1451
12	1443	12	1439	12	1442	12	1467
13	1458	13	1413	13	1465	13	1460
14	1440	14	1411	14	1473	14	1432
15	1448	15	1431	15	1470	15	1438
16	1466	16	1434	16	1481	16	1449
17	1465	17	1429	17	1457	17	1435
18	1446	18	1412	18	1455	18	1398
19	1444	19	1429	19	1451	19	1411
20	1425	20	1426	20	1441	20	1417

Известна погрешность градуировки прибора. Случайные погрешности определены по нормальному закону.

Требуется:

1. Изучить положения ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.
2. Построить блок-схему алгоритма обработки прямых многократных измерений по ГОСТ Р 8.736-2011.
3. Выполнить обработку результатов прямых многократных измерений в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011.
4. Построить для ряда измерений, не содержащих промахов, гистограмму распределения остаточных (случайных погрешностей).
5. Сделать вывод о соответствии реального закона распределения случайной погрешности (представленного в виде гистограммы) нормальному закону распределений.
6. Записать результат измерения (с учетом округления) в установленном стандартом виде при $R_{\text{доп}}=0,95$ и $R_{\text{доп}}=0,99$.

**Контрольная работа для студентов заочной формы обучения
(по разделу 8)**

4 семестр

Задание №1 является общим для всех студентов. Задания №2,3 выполняются по вариантам. Для выполнения заданий контрольной работы студент выбирает ГОСТ из таблицы 1 согласно варианту.

Таблица 1 – Список национальных стандартов

Вариант	Обозначение стандарта
1	ГОСТ 34.003-90
2	ГОСТ 34.201-89
3	ГОСТ 34.601-90
4	ГОСТ 34.602-89
5	ГОСТ 19.402-78
6	ГОСТ 19.001-77
7	ГОСТ 19.102-77
8	ГОСТ 19.507-79
9	ГОСТ 19.101-77
10	ГОСТ 19.105-78
11	ГОСТ 19.301-79
12	ГОСТ 19.404-79
13	ГОСТ 19.505-79
14	ГОСТ 19.504-7
15	ГОСТ 19.503-79
16	ГОСТ 19.201-78
17	ГОСТ 19.502-78
18	ГОСТ 19.506-79
19	ГОСТ 19.401-78
20	ГОСТ 19.701-90

Задание 1. Ответить на контрольные вопросы (письменно):

- 1) Перечислите объекты стандартизации.
- 2) Дайте определение документа по стандартизации согласно ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
- 3) Перечислите документы по стандартизации и дайте определение каждому из них в соответствии с ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
- 4) Назовите документы, разрабатываемые и применяемые в национальной системе стандартизации.
- 5) Что такое вид стандарта? Перечислите основные виды стандартов. Каким стандартом установлены виды стандартов? Запишите обозначение, название, дату введения этого документа.
- 6) Что такое категория стандарта? Приведите примеры.
- 7) Что является целью национального стандарта ГОСТ Р 1.5-2012?
- 8) Из каких элементов состоит национальный стандарт и какие из них являются обязательными?
- 9) Какие данные приводятся на титульном листе?
- 10) В каком порядке излагаются ссылочные документы в элементе «Нормативные ссылки»?
- 11) Какие сведения представляются в элементе «Предисловие»?
- 12) Назовите системы стандартов (номер и название), имеющие отношения к Вашей профессиональной деятельности. Дайте им краткую характеристику.
- 13) Найдите в справочной правовой системе КонсультантПлюс национальный стандарт Российской Федерации, устанавливающий объекты стандартизации и общие положения

при разработке и применении стандартов организации. Запишите его обозначение, название, дату введения.

Задание 2. Найти ГОСТ в справочной правовой системе КонсультантПлюс.

Определить характеристики национального стандарта. По результатам выполнения заполнить таблицу 2.1.

Примечание: В столбце №3 таблицы 2.1 даны пояснения, необходимые для выполнения задания.

Таблица 1.1 - Характеристика стандарта _____
название заданного стандарта по варианту³

Наименование	Стандарт _____ название заданного стандарта по варианту	Пояснения к заполнению таблицы
1	2	3
Обозначение стандарта		Цифровое обозначение
Наименование стандарта		На русском и английском языках
Статус стандарта		Действующий / Недействующий
Вид стандарта		
Категория стандарта		
Дата введения		
Сведения о разработчике		
Номер и название системы стандартов		Привести несколько примеров стандартов данной системы
Код ОКС стандарта		Привести иерархическую структуру для данного стандарта
Область стандартизации		
Объект стандартизации		
Сфера применения стандарта		
Основные термины и определения стандарта		Привести несколько терминов. Перечень следует начать со слов: <i>В данном стандарте приведены следующие термины с соответствующими определениями.....</i>
Общие положения стандарта		Перечислить (кратко) общие положения в отношении объекта стандартизации, которые определены данным стандартом. Перечень следует начать со слов: <i>В данном стандарте определены следующие (характеристики, показатели, и т.п.)</i> 1. _____ 2. _____ 3. _____
Нормативные ссылки		Привести все актуальные документы (обозначение и

³ Приводится обозначение стандарта, заданного согласно варианту, например, для варианта №20 таблица будет иметь название «Характеристика стандарта ГОСТ 19.701-90».

Наименование	Стандарт _____ название заданного стандарта по варианту	Пояснения к заполнению таблицы
1	2	3
		название)

Задание 3. Определить структуру стандарта и дать характеристику содержания структурных элементов в таблице 3.1:

3.1. В столбец №1 таблицы 3.1 записать перечень структурных элементов национального стандарта, предлагаемую ГОСТ Р 1.5-2012.

3.2. В столбец №2 вписать требования к содержанию перечисленных структурных элементов, установленные ГОСТ Р 1.5-2012.

3.3. Изучить структуру анализируемого согласно варианту стандарта и привести перечень составляющих его структурных элементов в столбце №3.

Таблица 3.1 – Построение и содержание стандарта _____
название заданного стандарта по варианту

Перечень структурных элементов стандартов по ГОСТ Р 1.5-2012	Требования к содержанию структурных элементов, установленные ГОСТ Р 1.5-2012	Структурные элементы стандарта _____ название заданного стандарта по варианту
1	2	3

3.4. Сравнить структуру и содержание анализируемого стандарта с предложенными ГОСТ Р 1.5-2012 типовой структурой и требованиями к содержанию.

3.5. Сделать вывод.

Составитель (и): И. А. Жибинова, канд. техн. наук, доцент кафедры
информатики и вычислительной техники им. В. К. Буторина
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))