



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. проректора

А.В. Троицкий

«___» _____ 2023 г.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ»**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Информационные системы и средства управления технологическими процессами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв

2023


Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Юров В.М. Рабочая программа дисциплины: «Метрология и стандартизация» – Королев МО: «Технологический университет», 2023

Рецензент: к.т.н., доц. Воейко О.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.03.04 Управление в технических системах и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 9 от 11 апреля 2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Воейко О.А. к.т.н., доц. 			
Год утверждения (переутверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 11 от 28.03.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО



к.т.н., доц. Е.Н. Дмитренко

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023			
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является

1. Выработка у студентов понимания того, что научное, методическое и организационное обеспечение работ по метрологии, стандартизации и оценке соответствия является важным инструментом управления в технических системах;

2. Изучение нормативно-методических и организационных основ, выполнение практических работ по метрологии и стандартизации;

3. Развитие творческой самостоятельности студентов.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-5. Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

ОПК-8. Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание;

ОПК-9. Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

ОПК-10. Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления

Основными задачами дисциплины являются

1. Приобретение знаний, умений и навыков применения принципов, методов и правил проведения работ по метрологии, стандартизации и сертификации;

2. Изучение Федеральных законов: «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений», «О стандартизации в РФ».

Показатель освоения компетенций отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- Имеет практический опыт выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств.

Необходимые умения:

- Умеет обрабатывать результаты измерений при наличии различных видов погрешностей;
- Умеет проводить эксперименты и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

Необходимые знания:

- Знает цели, принципы, методы стандартизации, формы, цели и порядок подтверждения соответствия.
- Знает методики проведения экспериментов и обработки полученных результатов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 27.03.04 Управление в технических системах.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в рамках дисциплины «Информатика», «Физика», «Теория вероятностей и математическая статистика» и компетенциях: УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ОПК-11.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Управление и информационные технологии в космических системах (профиль 1 НИИ КС) (модуль)», «Управление и информационные технологии в космических системах (профиль НИИ КС) (модуль): Наземно-космические системы мониторинга природных ресурсов и важных объектов», «Беспроводные системы и сети» и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для обучающихся очной формы обучения составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 4
Общая трудоемкость	144	144

Аудиторные занятия	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практическая подготовка	-	-
Самостоятельная работа	96	96
Курсовые работы (проекты)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Контрольная работа, домашнее задание	К.Р.	+
Текущий контроль знаний (7 - 8, 15 - 16 недели)	Тест	+
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практич еские занятия, час	Лаборатор ные работы, час	Занятия в интеракт ивной форме, час	Практи- ческая подготовк а, час	Код компетен ций
Тема 1. Основные понятия и терминология метрологии. ФЗ «Об обеспечении единства измерений».	2	2	-	1	-	ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10
Тема 2. Физические величины. Системы единиц физических величин». Эталоны и поверочные схемы	2	2	-	2	-	ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10
Тема 3. Виды и методы измерений	2	2	-	1	-	ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9

						ОПК-10
Тема 4. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений	2	4	-	2	-	ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10
Тема 5. Погрешности измерений и классы точности средств измерений	2	4	-	2	-	ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10
Тема 6. Подготовка к измерениям. Методика выполнения измерений	2	4	-	2	-	ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10
Тема 7. Обработка результатов измерений	2	6	-	1	-	ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10
Тема 8. Основы организации и технологии стандартизации	2	4	-	1	-	ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10
Тема 9. Подтверждение соответствия	-	4	-			ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10
Итого:	16	32	-	12	-	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. «Основные понятия и терминология метрологии». ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

Понятие, задачи, разделы метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ): цели и задачи. Понятие измерений. Основные требования к измерениям. Свойства измерений: сходимость, правильность и воспроизводимость. Результат измерения. Основные постулаты метрологии. Классы измерений.

Цели и задачи ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Структура ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Постановление Правительства РФ от

02.10.2009 N 780 «Об особенностях обеспечения единства измерений при осуществлении деятельности в области обороны и безопасности РФ».

Тема 2. Физические величины. Системы единиц физических величин». Эталоны и поверочные схемы

Физические величины и их размерность. Свойства физических величин. Основные и производные физические величины. Шкалы физических величин (шкала наименований, порядка, интервалов (разностей), отношений, абсолютная шкала). Системы единиц физических величин. Международная система единиц СИ. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров. Эталоны единиц системы СИ. Поверочные схемы.

Тема 3. Виды и методы измерений

Классификация видов измерений по точности и количеству измерений, стабильности размера физической величины, использованию эталонов в ходе измерения, способу получения результата измерений, в зависимости от метрологического назначения. Характеристика видов измерения.

Понятие метода и принципа измерения. Классификация методов измерения по принципу измерения, приемам, заложенным в основу измерений. Метод непосредственной оценки. Методы сравнения с мерой.

Комплексный и дифференцированный методы измерения.

Тема 4. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений

Понятие средства измерений. Классификация средств измерений по назначению и конструктивному исполнению. Понятие, виды и общая характеристика мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, измерительных установок и измерительных систем.

Классификация измерительных средств, используемых для линейных измерений в машиностроении. Специальные измерительные приборы. Другие способы классификации средств измерений. Меры длины и плоского угла.

Метрологические характеристики средств измерений

Тема 5. Погрешности измерений и классы точности средств измерений

Классификация погрешностей. Систематическая, случайная и грубая погрешности, причины их возникновения. Погрешностей средств измерений (в зависимости от условий проведения, по форме выражения (представления) погрешности, по характеру проявления погрешности, в зависимости от характера изменения измеряемой величины). Характеристика видов погрешности.

Нормирование погрешности измерений и формы представления результатов. Оценка, выявление и исключение составляющих погрешности.

Классы точности средств измерений. Формы представления класса точности. Обозначения классов точности средств измерений.

Определение предела допускаемой абсолютной погрешности средства измерений по указанному классу точности.

Тема 6. Подготовка к измерениям. Методика выполнения измерений

Анализ постановки измерительной задачи. Создание условий для измерений. Выбор средств измерений. Выбор метода измерений. Выбор числа измерений. Подготовку оператора. Апробирование средств измерений.

Методики выполнения измерений.

Тема 7. Обработка результатов измерений

Точечные оценки истинного значения измеряемой величины. Требования состоятельности, несмещенности и эффективности точечных оценок. Интервальные оценки результатов измерений. Проверка распределения случайных величин на соответствие нормальному закону.

Обработка результатов однократных прямых измерений. Обработка результатов прямых равноточных измерений. Обработка результатов неравноточных рядов измерений. Обработка результатов косвенных измерений.

Тема 8. Основы организации и технологии стандартизации

Техническое регулирование. Сущность и содержание стандартизации. Национальная система стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и их требования. Теоретические и методические основы стандартизации. Система предпочтительных чисел. Российские и международные организации по стандартизации.

Тема 9. Подтверждение соответствия

Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия (добровольная сертификация). Органы и системы добровольной сертификации. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация. Организация обязательной сертификации. Знаки соответствия и обращения на рынке.

Схемы и порядок проведения сертификации.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) приведена в Приложении 1 к настоящей программе.

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

Основная литература:

1. Пелевин, В.Ф. Метрология и средства измерений: Учебное пособие. - Москва; Минск : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Новое знание", 2019. - 273 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 9785160067698. URL: <http://znanium.com/go.php?id=988250>

2. Исаев, В.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля / В.Г. Исаев, О.А. Воейко, В.М. Юров; Технологический университет. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 67 с. : ISBN 978-5-4499-0168-2 URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560895>

3. Ларин, А. Н. Управление качеством на производстве и транспорте : учебное пособие / А.Н. Ларин, И.В. Ларина. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 166 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4475-9984-3. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499413>

Дополнительная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум / В. Н. Кайнова ; Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А. - Москва : Лань", 2015. - ISBN 978-5-8114-1832-9. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361

2. Управление качеством : Учебное пособие / В. Е. Магер. - Москва : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2015. - 176 с. - ISBN 978-5-16-004764-5. URL: <http://znanium.com/go.php?id=478407>

Николаев, М. И.

3. **Метрология** [Текст] : учебное пособие / Г.П. Богданов, В.Г. Исаев, О.А. Воейко, Ю.А. Клейменов. - Королев МО : МГОТУ, 2018. - 222 с. - ISBN 978-5-91730-757-2.

Рекомендуемая литература:

1. Ю.В. Димов. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов 3-е издание. М.: 2010г.

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. М. Под ред. В.В. Алексеева, Издательский центр «Академия», 2008г., 379с.
3. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. Учебник. Под ред. В.М. Мишина. М. «Юнити», 2007г., 448с.
4. А.Г. Сергеев и др. Метрология. Учебное пособие. М. «Логос», 2005г.
5. А.Г. Сергеев, В. В. Терегеря. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебник для бакалавров. Юрайт Издательство ООО. 2012г.
6. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "Об обеспечении единства измерений" (26 июня 2008 г.)
7. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 05.05.2014) "О защите прав потребителей" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2014) (07 февраля 1992 г.)
8. Федеральный Закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании».

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://www.gost.ru/>

<http://minpromtorg.gov.ru>

<http://www.100best.ru/>

<http://www.vniis.ru/>

<http://ria-stk.ru/>

<https://www.interstandart.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2 к настоящей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Перечень программного обеспечения: LibreOffice.

Информационные справочные системы:

1. *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.*
2. *www.biblioclub.ru*
3. *www.znanium.com*

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций;
- комплект записей лекций для дистанционного обучения.

Лабораторные и практические работы:

- лаборатория кафедры управление качеством и стандартизации, оснащенная проектором, электронной доской, компьютерами с программным обеспечением, приведенным в п.10.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ»**

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль: Информационные системы и средства управления технологическими процессами

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
	ОПК-5	Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Темы 1-9	Имеет практический опыт решения задач развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	нормативно-правовые принципы регулирования в сфере интеллектуальной собственности.
1	ОПК-8	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание		Имеет практический опыт выполнения наладки измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществления их регламентного обслуживания	Умеет обрабатывать результаты измерений при наличии различных видов погрешностей;	Знает цели, принципы, методы стандартизации, формы, цели и порядок подтверждения соответствия.

2	ОПК-9	Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Темы 1-7	Имеет практический опыт выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Умеет проводить эксперименты и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Знает методики проведения экспериментов и обработки полученных результатов.
3.	ОПК-10	Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	Темы 1-7	Имеет практический опыт разработки (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	Умеет разрабатывать техническую документацию для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	. Знает действующую систему нормативно-правовых актов в области регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10	Задачи	А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов Б) частично сформирована: • компетенция	Проводится в письменной форме. 1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл). 2. Умение применить выбранный метод (1 балл). 3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в

		<p>освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла;</p> <ul style="list-style-type: none"> компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>расчетах (1 балл).</p> <p>4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла).</p> <p>5. Задача не решена вообще (0 баллов).</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
	Доклад	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной и/или устной форме.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> Соответствие содержания доклада заявленной тематике (1 балл). Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). Качество самой представленной работы (1 балл). Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p>
ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10	Оформление домашних контрольных работ, рефератов	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 70% правильных ответов; компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – от 51% правильных ответов; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – менее 50%</p>	<p>Работа не представлена – 0 баллов. Критерии оценки: 1. Представленный материал соответствует заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы преподавателя (1 балл). 4. Качество самой представленной работы, соответствие установленным требованиям (1 балл). 5. Оригинальность подхода, примеры и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). Максимальная сумма баллов - 5 баллов. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после</p>

		правильных ответов	проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.
--	--	--------------------	--

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Типовые задачи

1. На шкалах измерительных приборов имеются следующие обозначения: 0,5; $\underbrace{0,5}$; $\textcircled{0,5}$; 0,5/0,3.

Как оценить пределы допускаемой погрешности, соответствующие этим обозначениям?

2. Микроамперметр на 100 мкА имеет шкалу в 200 делений.

Определите возможную погрешность в делениях шкалы, если на шкале прибора имеется обозначение класса точности 1,0.

3. Определить пригодность к дальнейшему применению рабочего вольтметра класса точности 1,0 с диапазоном измерений от 0В до 300В, если при непосредственном сравнении его показаний с показаниями образцового вольтметра были получены следующие данные:

Рабочий вольтметр, В	60	120	180	240	300
Образцовый вольтметр, В	59,5	119,4	183,6	238,7	298,6

4. При поверке амперметра с пределом измерений 5 А в точках шкалы: 1; 2; 3; 4; и 5А получены следующие показания образцового прибора: 0,95; 2,06; 3,05; и 4,07А.

Определить абсолютные, относительные и приведенные погрешности в каждой точке шкалы и класс точности амперметра.

5. Манометр типа МТ-1 с диапазоном измерения от 0 кгс/см² до 100 кгс/см², класс точности 1,5 используется для контроля постоянного давления 80 кгс/см².

Определить абсолютную и относительную погрешности манометра.

6. Пользуясь номерами предпочтительных чисел, определите длину окружности, если её диаметр равен $d=5,6$ см.

3.2. Примерная тематика докладов

1. Системы единиц физических величин.
2. Погрешности измерений и способы их оптимизации.
3. Выбор методов обработки результатов измерений.
4. Содержание методики измерений.
5. Метрологическое обеспечение качества продукции.
6. Средства измерений и их метрологические характеристики.
7. Выбор средств измерений.
8. Роль и место стандартизации в системах управления качеством.
9. Анализ эффективности стандартизации в системах управления качеством.
10. Анализ областей применения методов стандартизации.
11. Роль и место комплексных систем общетехнических стандартов в управлении качеством продукции.
12. Взаимосвязь основных принципов, правила и порядок проведения работ по стандартизации.

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Метрология и сертификация» являются две текущие аттестации в виде тестов и одна аттестация в виде зачета в устной форме в конце семестра обучения.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	тестирование	ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	тестирование	ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Зачет с оценкой	ОПК-5 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10	1 вопрос и задача	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 20 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Отлично»: - знание основных понятий предмета; - умение практически использовать знания на практике - ответ на вопросы. «Хорошо»: демонстрирует

						<p>хорошие знания , но в ответах допущены неточности или ответы на вопросы сделаны частично;</p> <p>«Удовлетворительно»:</p> <p>частичные знания по темам дисциплин;</p> <p>«Не удовлетворительно»:</p> <p>незнание основных понятий предмета;</p> <ul style="list-style-type: none"> • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	--

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

4.1. Примеры типовых тестов

1. Метрология – это ...

теория передачи размеров единиц физических величин;
теория исходных средств измерений (эталонов);
наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;

2. Физическая величина – это ...

объект измерения;
величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

3. Количественная характеристика физической величины называется ...

размером;
размерностью;
объектом измерения.

4. Качественная характеристика физической величины называется ...

размером;
размерностью;
количественными измерениями нефизических величин.

5. Измерением называется ...

выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
операция сравнения неизвестного с известным;
опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

6. К объектам измерения относятся ...

образцовые меры и приборы;
физические величины;
меры и стандартные образцы.

7. При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается ...

ВОЛЬТ;
ОМ;
АМПЕР.

8. При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются ...

КГ, М, Н;
М, КГ, ДЖ, ;
КГ, М, С.

9. Сертификация импортной продукции проводится ...

по одним и тем же правилам, что и отечественной продукции;
по правилам страны-изготовителя;
по правилам, разработанными ИСО/МЭК.

10. Оплата работ по сертификации осуществляется ...

государством;
органом по сертификации;
заявителем.

4.2. Примеры типовых вопросов к зачету

1. Сущность метрологии. Основные понятия и терминология.
2. Основные требования к измерениям.
3. Правовые основы метрологической деятельности.
4. Физические величины и их размерность. Кратные и дольные единицы.
5. Системы единиц физических величин. Основные и производные единицы системы СИ.
6. Шкалы физических величин.
7. Эталоны единиц физических величин: понятие, свойства и виды.
8. Эталоны основных единиц системы СИ.
9. Рабочие эталоны.
10. Поверочные схемы.
11. Виды измерений и их характеристика
12. Методы измерений. Непосредственный метод.
13. Методы сравнения с мерой.
14. Виды средств измерений.
15. Классификация погрешностей средств измерений.
16. Основные источники погрешности измерений.
17. Классификация погрешностей измерений.
18. Метрологических характеристик средств измерений.
19. Классы точности средств измерений.
20. Выбор средств измерений.
21. Грубые погрешности. Методы их выявления.
22. Обработка результатов прямых равноточных измерений.
23. Обработка результатов неравноточных рядов измерений.
24. Обработка результатов косвенных измерений.
25. Точечные и интервальные оценки истинного значения измеряемой величины.
26. Законы распределения результатов и погрешностей измерений.
27. Метрологическое обеспечение. Понятие и правовая основа.
28. Организационная основа ОЕИ.
29. Государственное регулирование в области ОЕИ.
30. Федеральный Государственный метрологический контроль.
31. Формы государственного регулирования в области ОЕИ. Утверждение

типа стандартных образцов и типа средств измерений.

32. Формы государственного регулирования в области ОЕИ. Поверка и калибровка средств измерений.
33. Метрологические службы предприятий или службы главного метролога
34. Понятие, цели, принципы и формы подтверждения соответствия.
35. Добровольное подтверждение соответствия.
36. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия.
37. Обязательная сертификация.
38. Схемы сертификации продукции ГОСТ Р 53603.
39. Выбор схемы сертификации продукции (ГОСТ Р 53603).
40. Сертификация услуг и ее особенности.
41. Цели и задачи стандартизации.
42. Принципы стандартизации.
43. Состав национальной системы стандартизации
44. Система предпочтительных чисел как теоретическая основа стандартизации

4.3. Примеры задач к зачету с оценкой

1. Отсчет по шкале прибора с равномерной шкалой и с пределами измерений от $0В$ до $80В$ равен $25В$.

Оценить пределы допускаемой абсолютной погрешности этого отсчёта для приборов следующих классов точности: а) 0,5; б) 0,5

2. При поверке амперметра с пределом измерений $5 А$ в точках шкалы: $1; 2; 3; 4; и 5А$ получены следующие показания образцового прибора: $0,95; 2,06; 3,05; и 4,07А$.

Определить абсолютные, относительные и приведенные погрешности в каждой точке шкалы и класс точности амперметра.

3. Микроамперметр на $100 мкА$ имеет шкалу в 200 делений.

Определите возможную погрешность в делениях шкалы, если на шкале прибора имеется обозначение класса точности $1,0$.

4. Определить пригодность к дальнейшему применению рабочего вольтметра класса точности $1,0$ с диапазоном измерений от $0В$ до $300В$, если при непосредственном сравнении его показаний с показаниями образцового вольтметра были получены следующие данные:

Рабочий вольтметр, В	60	120	180	240	300
Образцовый вольтметр, В	59,5	119,4	183,6	238,7	298,6

5. При измерении отверстия $\text{Ø}25\text{H}13(+0,33)$ получены следующие результаты: $\text{Ø}25,34$; $\text{Ø}25,18$; $\text{Ø}25,26$; $\text{Ø}25,21$; $\text{Ø}25,28$; $\text{Ø}26,42$ мм. Необходимо проверить, содержит ли размер $\text{Ø}26,42$ мм грубую погрешность.

6. Определить суммарную абсолютную и относительную погрешности косвенного измерения, если известны расчетная формула, значения величин, входящих в формулу, и систематические погрешности прямых измерений этих величин. Данные, необходимые для расчета, приведены в таблице

Расчетная формула	Q, кг/с	ρ , г/м ³	V, м/с	ΔQ , кг/с	$\Delta \rho$, кг/м ³	ΔV , м/с
$S=Q/V \cdot \rho$	0,8	600	1,2	+0,04	-12	-0,04

7. При измерении размера вала получены следующие результаты единичных измерений, мм: $X_1=55,01$; $X_2=55,13$; $X_3=55,18$; $X_4=55,22$; $X_5=55,12$. Распределение результатов единичных измерений принимаем нормальным. Определить точечную и интервальную оценку результата измерений с доверительной вероятностью 0,95.

ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки: *27.03.04 Управление в технических системах*

Профиль: *Информационные системы и средства управления технологическими процессами*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная*

Королев
2023

1. Общие положения

Цель дисциплины:

1. Выработка у студентов понимания того, что научное, методическое и организационное обеспечение работ по метрологии, стандартизации и сертификации является важным инструментом управления качеством техники и технологий;
2. Изучение нормативно-методических и организационных основ, выполнение практических работ по метрологии, стандартизации, сертификации;
3. Развитие творческой самостоятельности студентов.

Задачи дисциплины:

1. Приобретение знаний, умений и навыков применения принципов, методов и правил проведения работ по метрологии, стандартизации, сертификации;
2. Изучение Федеральных законов: «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений».

2. Указания по проведению практических (семинарских) занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: **Основные понятия и термины метрологии. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».**

История развития метрологии. Метрология в настоящее время. Основные понятия и термины метрологии. Изучение Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: **Системы единиц физических величин.**

Основные и производные физические величины. Шкалы физических величин. Система единиц физических величин СИ. Кратные и дольные единицы системы СИ. Правила написания обозначений единиц измерения величин в системе СИ. Получение некоторых производных единиц системы СИ.

Перевод внесистемных единиц в Международную систему единиц физических величин.

Доклады:

1. Исторические Системы единиц физических величин (СГС, МКГСС, МКСА).
2. Английская система мер.
3. Устаревшие русские и распространенные в англоязычных странах неметрические единицы и их значения в единицах СИ.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: **Виды и методы измерений**

Классификация видов измерений и их характеристика.

Метод непосредственной оценки. Методы сравнения с мерой (дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений).

Доклады:

1. Комплексный и дифференцированный методы измерений.
2. Понятие и виды органолептических методов измерения.
3. Органолептические методы измерений в управлении качеством.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 4-5.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: **Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений.**

Меры. Первичные преобразователи и измерительные приборы. Физические явления, используемые в первичных преобразователях.

Метрологические характеристики средств измерений.

Задание. Определить недостающие в таблице параметры, определить показания прибора и найти погрешности измерений для своих вариантов.

Ва-риант	Наименован ие прибора	Кол-во делен ий шкал ы	Верхн ий предел изме ре ний	Цена делени я	Чувств ительн ость	Показа ния прибор а в делени ях	Значени е измеряе мой величин ы	Класс точност и	Наибольш ая возможна я абсолютна я погрешно сть измерений	Наибольш ая возможн ая относите льная погрешн ость измерен ий
----------	-----------------------	------------------------	-----------------------------	---------------	--------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------	---	---

1	Амперметр	50	5А			37		(1,5)		
2	Манометр	100	0,4 Па			60		1,0		
3	Уровнемер	60		0,1 м		52			0,006 м	
4	Тахометр	100	300 1/с			56		(0,5)		
5	Вольтметр	60			2	26			0,45 В	
6	Манометр	200	10 Па			150		0,4		
7	Амперметр		3 А		10		2 А	0,03/0,02		
8	Вольтметр		250 В		0,2		220 В	(1,5)		
9	Манометр	40	1,6 кПа			36			40 Па	
10	Вольтметр	150		0,1 В		48		0,05/0,02		
11	Термометр	100	100 °С			62		0,2		
12	Тахометр	100			0,5	30			2 1/с	
13	Ваттметр	150		0,1 кВт			3,8 кВт	(0,5)		
14	Расходомер		2 кг/с		10		0,8 кг/с	1		
15	Напоромер		2 кПа	10 Па			0,8 кПа	4		
16	Амперметр		20 А	0,1 А			15 А		0,05 А	
17	Плотномер	50	5 кг/м ³			23			0,01 кг/м ³	
18	Термометр		400 К	2 К		130			0,04 К	
19	Тягомер		20 кПа	0,2 кПа			17 кПа	0,5		
20	Термометр		350 °С		0,2		250 °С	1,5		

Продолжительность занятия – 4 ч.

Практическое занятие 6-7.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: **Погрешности измерений. Классы точности средств измерений.**

Виды погрешностей и причины их возникновения. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности средств измерений, их определение. Классы точности средств измерений и их обозначение. Решение задач по определению класса точности и определению погрешностей по заданному классу точности по вариантам.

Причины возникновения грубой погрешности. Статистические критерии для проверки наличия грубой погрешности (критерии Шовене, Романовского, 2 сигм). Статистическая обработка результатов измерений с целью обнаружения грубых погрешностей и их исключение.

Продолжительность занятия – 4 ч.

Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: **Обработка результатов прямых однократных измерений.**

Условия, при которых используются прямые однократные измерения.

Методика обработки результатов прямых однократных измерений. **Оценка погрешности результата однократного измерения.**

Задание

1. Произвести 3 измерения физической величины объекта, определенного преподавателем. Средства измерений: мультиметр.

2. Найти действительное значение измеряемой величины как среднее арифметическое результатов измерений.

3. Из документации на измерительный прибор определить основную и дополнительные абсолютной погрешности средства измерения, цену деления шкалы.

4. Величину методической погрешности (аддитивной поправки) и СКО S_X при $P=0,95$ взять для своего варианта из следующей таблицы.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
$S, \text{мм}$	0,1	0,15	0,06	0,08	0,05	0,1	0,15	0,06	0,08	0,05	0,15	0,06	0,08	0,05
Методическая погрешность $\Delta L, \text{мм}$	-0,05	0,05	0,025	0,05	0,01	-0,05	0,2	0,06	-0,04	0,05	0,02	0,02	0,1	0,025

5. Произвести оценку погрешности и записать результат измерений.
Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 9.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: Обработка результатов многократных равноточных измерений.

Задание. Выполнить статистическую обработку результатов измерений, приведенных в таблице. Записать результат измерений.

Число измерений n_i	$R_i, \text{Ом}$	$U_i, \text{В}$	$d_i, \text{мм}$	$m_i, \text{г}$	$I_i, \text{А}$	$P_i, \text{Па}$
1	9,762	9,79	33,32	650,64	10,26	40,92
2	9,763	9,81	33,72	650,65	10,25	40,94
3	9,764	9,85	33,72	650,62	10,23	40,91
4	9,764	9,87	33,74	650,68	10,15	40,98
5	9,764	9,83	33,76	650,89	10,24	40,96
6	9,765	10,87	33,76	650,61	10,28	40,37
7	9,765	9,86	33,79	650,68	10,96	40,97
8	9,765	9,83	33,79	650,67	10,38	40,93

9	9,766	9,84	33,8	650,63	10,32	40,95
10	9,767	9,94	33,71	650,66	10,19	40,92
11	9,767	9,81	33,72	650,62	10,22	40,99
12	9,768	9,84	33,83	650,69	10,15	40,96
13	9,771	9,91	33,76	650,68	10,38	40,85
14	10,025	9,87	33,74	650,76	10,29	40,92
15	9,761	9,84	33,83	650,68	10,32	40,94
16	9,761	9,82	33,81	650,59	10,25	40,90

При статистической обработке следует использовать результаты наблюдений при многократных измерениях для вариантов:

- 1, 2 - *сопротивления резистора R_i* одинарным мостом;
- 3, 4 - *напряжения U_i* компенсатором;
- 5, 6 – *диаметра d_i* микрометром;
- 7, 8 – *массы m_i* электронными весами;
- 9, 10 – *тока I_i* амперметром;
- 11, 12 – *давления P_i* манометром.

Значение доверительной вероятности по вариантам приведены в следующей таблице:

Вариант	P	Вариант	P
1	0,90	7	0,95
2	0,95	8	0,98
3	0,98	9	0,95
4	0,99	10	0,90
5	0,96	11	0,99
6	0,99	12	0,90

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 10.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: Обработка результатов косвенных измерений.

Задание. Определить суммарную абсолютную и относительную погрешности косвенного измерения, если известны расчетная формула, значения величин, входящих в формулу, и погрешности прямых измерений этих величин. Записать результат измерений. Данные, необходимые для расчета, приведены в следующих таблицах.

Вариант	Зависимость	U, В	I, А	R, Ом	P, Вт	ΔU , В	ΔI , А	ΔR , Ом	ΔP , Вт
1	$R=U/I$	220	2			+5	+0,01		
2	$P=U \cdot I$	220	8			+5	-0,01		
3	$U=P/I$		1,2		1500		-0,02		+20
4	$I=U/R$	220		1000		-3		+10	
5	$I=P/U$	220			1500	+5			-20
6	$U=I \cdot R$		4,5	120			-0,1	-1,8	
7	$U=I \cdot R$		3	120			+0,08	-1,2	
8	$I=P/U$	360			1200	+2			+15
9	$R=U/I$	360	4			-5	-0,1		
10	$U=P/I$		10		1200		-0,05		+12
11	$I=U/R$	360		600		+3		-10	
12	$P=U \cdot I$	220	6,5			-2	+0,02		

Вариант	Зависимость	Q, кг/с	ρ , кг/м ³	V, м/с	S, м ²	ΔQ , кг/с
13	$Q=\rho \cdot V \cdot S$		800	1,5	$12 \cdot 10^{-4}$	
14	$V=Q/\rho \cdot S$	1,2	800		$12 \cdot 10^{-4}$	+0,02
15	$\rho=Q/V \cdot S$	1		1,2	$10 \cdot 10^{-4}$	+0,02
16	$I=U/R$					
17	$I=P/U$					
18	$S=Q/V \cdot \rho$	1,5	600	1,0		+0,02
19	$R=U/I$					
20	$V=Q/\rho \cdot S$	0,85	800		$10 \cdot 10^{-4}$	+0,01

Примечание. В формулах приняты обозначения: U - напряжение; I - ток; R - сопротивление; P - мощность; Q - расход топлива; ρ - плотность топлива; V - скорость потока топлива; S - площадь сечения трубопровода.

Номер варианта определяется номером студента в электронном журнале группы.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 11-12.

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: **Подготовка к измерениям. Методика выполнения измерений**

Анализ постановки измерительной задачи. Создание условий для измерений. Выбор средств измерений. Выбор метода измерений. Выбор числа измерений. Подготовка оператора.

Содержание методики выполнения измерений.

Практическое задание по выбору средства для измерения.

Продолжительность занятия – 4 ч.

Практическое занятие 13.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: самостоятельная работа и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: **Основы организации стандартизации.**

Задание 1.

Изучить главы 1, 2 и 3 федерального закона РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (docs.cntd.ru/document/901836556).

1. Ответить на контрольные вопросы:
 - Какие отношения регулирует настоящий закон?
 - Что понимается под техническим регулированием?
 - В чем отличие технического регламента от стандарта?
 - Поясните особенности технического регулирования в отношении оборонной продукции, поставляемой по государственному оборонному заказу.
 - Какие требования предъявляет закон к содержанию технических регламентов?
 - Раскройте порядок разработки и принятия технического регламента.
 - Назовите объекты государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.
 - Полномочия органов государственного контроля (надзора)

Задание 2:

1. Используя Федеральный закон от 29.06.2015 N 162-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "О стандартизации в Российской Федерации" изучить следующие вопросы:

- 1) Функции участников работ по стандартизации (глава 3).
 - 2) Планирование работ по стандартизации (статья. 23).
 - 3) Разработка и утверждение документов национальной системы стандартизации (глава 5).
2. Ответить на контрольные вопросы:

- 1) Основные функции Федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации (Ростехрегулирование).
- 2) Кто может входить в состав технических комитетов?
- 3) Как создаются технические комитеты?
- 4) Как и кем планируются работы по стандартизации?
- 5) Назовите этапы разработки и утверждения национального стандарта.

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 14.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: самостоятельная работа и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: **Нормативные документы в области стандартизации. Категории и виды стандартов.**

Практические задания (по вариантам).

1. Используя каталоги стандартов, размещенных на сайте Росстандарта <https://www.rst.gov.ru/portal/gost> осуществить поиск наименования стандарта по его обозначению.

2. Используя каталоги стандартов, размещенных на сайте Росстандарта <https://www.rst.gov.ru/portal/gost> осуществить поиск обозначения стандарта по его наименованию.

3. Используя ресурсы Электронного фонда правовой и нормативно-технической документации <http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist> по обозначению стандарта получить сведения о нем в виде:

Обозначение	ГОСТ 1.2-97
Заглавие на русском языке	Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены
Заглавие на английском языке	Interstate system for standardization. Interstate standards, rules and recommendations on interstate standardization. Procedure for development, taking over application, renovation and cancellation
Дата введения в действие	01.01.1999
Дата огр. срока действия	01.05.2010
ОКС	01.120
Нормативные ссылки на: ГОСТ	<u>ГОСТ 1.0-92</u>; <u>ГОСТ 1.1-2002</u>; <u>ГОСТ 1.3-2002</u>; <u>ГОСТ 1.5-2001</u>;
Статус	Заменен

4. Используя Электронную базу ГОСТов 1000gost.ru <http://1000gost.ru/>, осуществить поиск стандарта по его наименованию или обозначению.

5. Полученные сведения о стандартах занести в таблицу:

1	Обозначение стандарта	ГОСТ ...	ГОСТ ...
2	Наименование стандарта		
3	Индекс стандарта		
4	Регистрационный номер стандарта		
5	Номер межотраслевой системы стандартов		
6	Аббревиатура межотраслевой системы стандартов		
7	Способ применения международного стандарта		
8	Код ОКС стандарта		
9	Категория стандарта		
10	Вид стандарта		
11	Объект стандартизации		
12	Область стандартизации		
13	Сфера применения стандарта		
14	Основные положения стандарта		
15	Обязательные требования стандарта		
16	Изменения, принятые к данному стандарту		
17	Вывод: можно ли использовать в работе данный стандарт		

Принять решение о возможности применения данных стандартов. При наличии в стандарте обязательных требований указать раздел или пункт стандарта, устанавливающих эти требования. Если нет, то указать причину: стандарт либо отменен, либо переиздан и имеет другой издания, либо утратил силу на территории РФ, либо в стандарте нет всех принятых к нему изменений. Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 15-16.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: самостоятельная работа и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: **Схемы проведения сертификации.**

Задание 1:

Используя национальные стандарты РФ ГОСТ Р 53603-2009 «Схемы сертификации продукции в Российской Федерации» и ГОСТ Р 54659-2011 «Оценка соответствия. Правила проведения добровольной сертификации услуг (работ)» изучить следующие вопросы и составить ответы на них:

1. Состав предпринимаемых действий (модулей), входящих в схемы сертификации продукции и их виды.
2. Состав предпринимаемых действий (модулей), входящих в схемы сертификации услуг (работ) и их виды.
3. Состав схем сертификации и их содержание.
4. Общие принципы выбора схем сертификации.

Задание 2. Выбор схемы сертификации для конкретной ситуации.

Примеры ситуаций

1. Выбрать и описать схему сертификации продукции для следующей ситуации: предприятие серийно выпускает продукцию, заявителем является изготовитель. Показатели продукции малочувствительны к изменению производственных факторов.

2. Выбрать и описать схему сертификации продукции для следующей ситуации: предприятие серийно выпускает продукцию, заявителем является изготовитель. Показатели продукции высокочувствительны к изменению производственных факторов и весомы для обеспечения безопасности продукции в целом.

3. Выбрать и описать схему сертификации продукции для следующей ситуации: предприятие серийно выпускает продукцию, заявителем является изготовитель. Продукция имеет большую степень потенциальной опасности и значительную продолжительность производственного цикла.

Продолжительность занятия – 4 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

3.1 Указания по проведению самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	Основные понятия и	Самостоятельное изучение разделов тем.

	терминология метрологии. ФЗ «Об обеспечении единства измерений».	Подготовка рефератов. Примерная тематика: 1. История развития метрологии. 2. Метрология в настоящее время.
2	Физические величины. Системы единиц физических величин». Эталоны и поверочные схемы	Самостоятельное изучение разделов тем. Подготовка рефератов. Примерная тематика: 1. Исторические Системы единиц физических величин (СГС, МКГСС, МКСА). 2. Английская система мер. 3. Устаревшие русские и распространенные в англоязычных странах неметрические единицы и их значения в единицах СИ. 4. История развития эталона метра.
3	Погрешности измерений. Виды погрешностей и причины их возникновения	Подготовка рефератов, письменная работа, самостоятельное изучение тем, работа с программным обеспечением, создание презентаций.
4	Обработка результатов измерений	Подготовка рефератов, письменная работа, самостоятельное изучение тем, работа с программным обеспечением, создание презентаций.
5	Государственная система обеспечения единства измерений	Самостоятельное изучение разделов тем. Подготовка рефератов. Примерная тематика: Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации.
6	Основы организации и технологии стандартизации	Самостоятельное изучение разделов тем. Подготовка рефератов. Примерная тематика: 1. Значение международной стандартизации для развития национальной стандартизации, научно-технических и торговых связей с зарубежными государствами. 2. Участие России в работе ИСО, МЭК, ЕООК и других международных организаций по стандартизации. Стандартизация, её роль в повышении эффективности производства и качества продукции.
7	Подтверждение соответствия. Схемы и порядок проведения сертификации	Самостоятельное изучение тем. Подготовка рефератов. Примерная тематика: 1) Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией. 2) Права потребителя на обмен товара надлежащего и ненадлежащего качества и др 3) Виды документов, на основании которых выдается сертификат соответствия (декларация о соответствии).

5. Указания по проведению контрольных работ

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – 10 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт Times New Roman).

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Пелевин, В.Ф. Метрология и средства измерений : Учебное пособие. - Москва ; Минск : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Новое знание", 2019. - 273 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 9785160067698. URL: <http://znanium.com/go.php?id=988250>
2. Исаев, В.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля / В.Г. Исаев, О.А. Воейко, В.М. Юров ; Технологический университет. –

Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 67 с. : ISBN 978-5-4499-0168-2
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560895>

3. Ларин, А. Н. Управление качеством на производстве и транспорте : учебное пособие / А.Н. Ларин, И.В. Ларина. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 166 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4475-9984-3.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499413>

Дополнительная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум / В. Н. Кайнова ; Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А. - Москва : Лань", 2015. - ISBN 978-5-8114-1832-9.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361

2. Управление качеством : Учебное пособие / В. Е. Магер. - Москва : Издательский Дом "ИНФРА-М", 2015. - 176 с. - ISBN 978-5-16-004764-5.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=478407>

Николаев, М. И.

3. **Метрология** [Текст] : учебное пособие / Г.П. Богданов, В.Г. Исаев, О.А. Воейко, Ю.А. Клейменов. - Королев МО : МГОТУ, 2018. - 222 с. - ISBN 978-5-91730-757-2.

Рекомендуемая литература:

1. Ю.В. Димов. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов 3-е издание. М.: 2010г.
2. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. М. Под ред. В.В. Алексеева, Издательский центр «Академия», 2008г., 379с.
3. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. Учебник. Под ред. В.М. Мишина. М. «Юнити», 2007г., 448с.
4. А.Г. Сергеев. Сертификация. Учебное пособие. М. «Логос», 2008г., 349с.
5. А.Г. Сергеев и др. Метрология. Учебное пособие. М. «Логос», 2005г.
6. А.Г. Сергеев, В. В. Терегеря. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебник для бакалавров. Юрайт Издательство ООО. 2012г.
7. Федеральный закон от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 23.06.2014) "Об обеспечении единства измерений" (26 июня 2008 г.)
8. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 05.05.2014) "О защите прав потребителей" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2014) (07 февраля 1992 г.)
9. Федеральный Закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании».

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://www.gost.ru/>

<http://minpromtorg.gov.ru>

<http://www.100best.ru/>

<http://www.vniis.ru/>

<http://ria-stk.ru/>

<https://www.interstandart.ru>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Перечень программного обеспечения: LibreOffice.

Информационные справочные системы:

- 1. *Электронные ресурсы образовательной среды Университета.***
- 2. www.biblioclub.ru**
- 3. www.znanium.com**