



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 РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ИСПЫТАНИЙ
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»***

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Профиль: Управление качеством в технологических системах

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
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: Клейменов Ю.А. Рабочая программа дисциплины: Организация и технология испытаний технических систем – Королев МО: «Технологический университет», 2023

Рецензент: к.т.н, с.н.с. Привалов В.И.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 27.04.02 Управление качеством и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Воейко О.А. к.т.н., доцент	Воейко О.А. к.т.н., доцент		
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 11 от 28.03.2023			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО _____ *О.А. Воейко к.т.н., доцент*

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024		
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 5 от 11.04.2023			

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

Целью изучения дисциплины является обучение магистрантов организации и технологиям испытаний и оценки технических систем и соответствия продукции требованиям нормативных документов.

В процессе обучения магистрант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Универсальные компетенции (УК)

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Профессиональные компетенции (ПК)

ПК-2 Способен организовывать работы по контролю необходимых мер повышения ответственности сотрудников за выпуск качественной продукции

Основными **задачами** дисциплины являются:

сформировать у магистрантов представление о организации и технологиях испытаний и оценки технических систем

дать магистрантам теоретические знания о системе организации испытаний технических систем.

научить магистрантов составлять рабочие и отчетные документы по результатам испытаний и оценки соответствия установленным требованиям.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;

ПК-2.3. Анализировать структуру управления организацией с точки зрения задач управления качеством

Необходимые умения:

УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.

УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

ПК-2.2. Владеть анализом организационно-технических, экономических, кадровых факторов этапов жизненного цикла продукции (услуг) с целью повышения качества и конкурентоспособности.

Необходимые знания:

УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области;

ПК-2.1. Знать принципы построения современных производственных систем

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Организация и технология испытаний технических систем» относится к дисциплинам по выбору части формируемой участниками образовательной программы подготовки магистрантов по направлению 27.04.02 «Управление качеством».

Дисциплина базируется на ранее изученной дисциплине «Формирование требований к образцам и комплексам» и компетенциях ПК-5, ПК-7.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми при изучении отдельных разделов дисциплины «Формирование требований к образцам и комплексам» и выполнении выпускной квалификационной работы магистранта.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единиц, **72** часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Общая трудоемкость	72			72	
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	24			24	
Лекции (Л)	8			8	
Практические занятия (ПЗ)	16			16	
Лабораторные работы (ЛР)	-			-	
Практическая подготовка	8			8	
Самостоятельная работа	48			48	
Курсовые, расчетно-графические работы	-			-	
Контрольная работа (КСР), домашнее задание	+			+	
Текущий контроль знаний	-			-	
Вид итогового контроля	зачет			зачет	

4.Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекци и, час,	Практ. занятия час,	Занятия в интеракт. форме, час	Практичес кая подготовка, час	Код компетен ций
Тема 1. Воздействующие факторы и основные виды испытаний.	2	4	2	2	УК-1 ПК-2
Тема 2. Классификация испытаний и контроля.	2	4	2	2	УК-1 ПК-2
Тема 3. Нормативные документы по организации измерений и испытаний технических систем.	2	4	2	2	УК-1 ПК-2
Тема 4. Неразрушающие методы контроля.	2	4	2	2	УК-1 ПК-2
Итого:	8	16	8	8	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Воздействующие факторы и основные виды испытаний

Воздействующие факторы и основные виды испытаний. Внешние воздействующие факторы. Классификация внешних воздействующих факторов. Пределы измерений значений факторов при испытаниях и контроле. Организационные основы проведения испытаний и контроля. Основные документы, разрабатываемые по результатам испытаний и контроля.

Тема 2. Классификация испытаний и контроля

Физические испытания технических систем. Испытания с использованием моделей. Классификация испытаний и контроля в зависимости от объекта контроля, средств контроля, полноты охвата, характера воздействия на объект, организации контроля, от стадии жизненного цикла продукции и др. Сертификационные испытания.

Тема 3. Нормативные документы по организации измерений и испытаний технических систем

Содержание и основные требования федеральных законов по обеспечению единства измерений, стандартизации и сертификации продукции. Основные документы, необходимые для организации и

проведения испытаний и контроля характеристик технических систем. Документы, регламентирующие требования к средствам измерений, к методикам (методам) измерений, к характеристикам погрешности измерений

Тема 4. Неразрушающие методы контроля.

Классификация видов и методов неразрушающего контроля. Общие особенности методов неразрушающего контроля средства измерений, используемые при поверке средств неразрушающего контроля. Сертификация методов и средств неразрушающего контроля.

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

1. «Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины».

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

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Организация и технология испытаний технических систем» приведена в Приложении 1.

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

Основная литература:

1. Иванов, Анатолий Андреевич. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебник. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 523 с. - 1. Профессиональное образование. - ISBN 978-5-16-015048-2. URL: <http://znanium.com/go.php?id=1015886>
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. Мочалов, Виктор Дмитриевич. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости : Учебное пособие. - 2 ; стереотип. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 264 с. - ISBN 978-5-16-013765-0. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные. URL: <http://znanium.com/go.php?id=1072223>

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. 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.
3. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством / М. И. Николаев ; М.И. Николаев. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 116 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429090>

Электронные книги:

1. Сертификация систем менеджмента качества: уч. пособие/ И.А. Соболева; Новосибирск: изд-во НГТУ – 64с.
<http://www.rucont.ru/file.ashx?guid=08258973-a51a-4566-805e-da785ffd0ed9>

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

Интернет-ресурсы:

1. <http://eup.ru/catalog/all-all.asp> – научно-образовательный портал.
2. «protect.gost.ru» – портал стандартов.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины, приведены в Приложении 2.

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

Перечень программного обеспечения: MS Office 2013

Информационные справочные системы:

1. Ресурсы информационно-образовательной среды университета
www.biblioclub.ru
www.znanium.com

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

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и представления слайд-презентаций, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже WindowsXP; офисные программы MSOffice; рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ИСПЫТАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ»**

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Профиль: Управление качеством в технологических системах

Уровень высшего образования: магистратура

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, обучающийся приобретает:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	Тема 1- 4	<p>УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению;</p> <p>УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.</p>	<p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов</p>	<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.5. Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области;</p>
2	ПК-2	Способен организовывать работы по контролю необходимых мер повышения ответственности сотрудников за выпуск качественной продукции	Тема 1- 4	<p>ПК-2.3. Анализировать структуру управления организацией с точки зрения задач управления качеством</p>	<p>ПК-2.2. Владеть анализом организационно-технических, экономических, кадровых факторов этапов жизненного цикла продукции (услуг) с целью повышения качества и конкурентоспособности.</p>	<p>ПК-2.1. Знать принципы построения современных производственных систем</p>

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
УК-1 ПК-2	Доклад в форме презентации	<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 (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной презентации (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
УК-1 ПК- 2	Практические задания	<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 (компетенция <u>не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 расчетах -(1 балл). 4. решения задачи и получение правильного результата -(2 балла) 5.Задача не решена -(0 баллов) <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

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

Примерная тематика докладов в презентационной форме

1. Испытания их отличия от технического контроля.
2. Нормативные документы по измерениям, испытаниям и контролю.
3. Сущность и значение «Закона об обеспечении единства измерений».
4. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерения.
5. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.
6. Классы точности, использование информации о классе точности средства измерения при проведении измерения.
7. Методы обработки результатов измерений.
8. Метрологическая аттестация технических средств измерений и испытательного оборудования.
9. Методика выполнения измерений.
10. Испытания продукции на надёжность.

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Организация и технология испытаний технических систем» являются текущий контроль знаний и одна промежуточная аттестация в виде зачета.

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
в соответствии с учебным планом	Зачет	УК-1 ПК-2	3 вопроса	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачтено»: знание основных понятий предмета; умение использовать и применять полученные знания на практике; работа на практических занятиях; знание основных научных теорий, изучаемых

					предметов; ответ на вопросы билета. «Не зачтено»: демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; незнание основных понятий предмета; неумение использовать и применять полученные знания на практике; не работал на практических занятиях; 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, согласно приказу «О внедрении новой балльно-рейтинговой системы контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся».

4.1. Типовые вопросы, выносимые на зачет

1. Перечислите методы оценки качества продукции.
2. В каких случаях применяются экспертные методы оценки качества продукции?
3. Можно ли сокращать численность экспертной группы ниже рассчитанного значения?
4. Назовите основные достоинства экспертных методов?
5. Охарактеризуйте недостатки экспертных методов?
6. Что называется погрешностью измерения?
7. Дайте определение грубой погрешности?
8. Какие причины возникновения грубой погрешности (промаха)?
9. Как можно исключить грубые погрешности?
11. Методы обработки результатов измерений.
12. Категории испытаний продукции.
13. Нормативно-правовая база проведения измерений.
14. Погрешность средств измерений.
15. Метрологические характеристики средств измерений.
16. Средства измерений физических величин.

17. Классификация средств измерений физических величин.
18. Средства измерений электрических величин.
19. Классификация средств измерений электрических величин.
20. Погрешности при измерениях.
21. Виды погрешностей и причины их возникновения.
22. Погрешности результатов измерений.
23. Методы и способы поверки СИ. Поверочные схемы.
24. Испытания их отличия от технического контроля.
25. Нормативные документы по измерениям, испытаниям и контролю.
26. Сущность и значение «Закона об обеспечении единства измерений».
27. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерения.
28. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.
29. Классы точности, использование информации о классе точности средства измерения при проведении измерения.
30. Факторы, воздействующие на образцы продукции.
31. Средства измерений механических воздействий.
32. Климатические испытания.
33. Связь между климатическими факторами и отказом оборудования.
34. Климатические факторы и результаты их воздействия
35. Радиационные испытания.
36. Методы обработки результатов измерений.
37. Метрологическая аттестация технических средств измерений и испытательного оборудования.
38. Методика выполнения измерений.
39. Испытания продукции на надёжность.
40. Показатели надёжности, используемые при испытаниях на надёжность.
41. Классификация технических объектов при оценке их надёжности.
42. Свойства продукции, определяющие её надёжность.
43. Разработка программы и методики испытаний.
44. Техника безопасности при измерениях, испытаниях и контроле
45. Категории испытаний продукции.
46. Нормативно-правовая база проведения измерений.
47. Погрешность средств измерений.
48. Метрологические характеристики средств измерений.
49. Средства измерений физических величин.
50. Классификация средств измерений физических величин.
51. Средства измерений электрических величин.
52. Классификация средств измерений электрических величин.
53. Погрешности при измерениях.
54. Виды погрешностей и причины их возникновения.
55. Погрешности результатов измерений.
56. Методы и способы поверки СИ. Поверочные схемы.
57. Испытания их отличия от технического контроля.

58. Нормативные документы по измерениям, испытаниям и контролю.
59. Сущность и значение «Закона об обеспечении единства измерений».
60. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерения.
61. Нормирование метрологических характеристик средств измерений.
62. Классы точности, использование информации о классе точности средства измерения при проведении измерения.
63. Факторы, воздействующие на образцы продукции.
64. Средства измерений механических воздействий.
65. Климатические испытания.
66. Связь между климатическими факторами и отказом оборудования.
67. Климатические факторы и результаты их воздействия
68. Радиационные испытания.
69. Методы обработки результатов измерений.
70. Метрологическая аттестация технических средств измерений и испытательного оборудования.
71. Методика выполнения измерений.
72. Испытания продукции на надёжность.
73. Показатели надёжности, используемые при испытаниях на надёжность.
74. Классификация технических объектов при оценке их надёжности.
75. Свойства продукции, определяющие её надёжность.
76. Разработка программы и методики испытаний.
77. Техника безопасности при измерениях, испытаниях и контроле

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ИСПЫТАНИЙ ТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ»**

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 27.04.02 Управление качеством

Профиль: Управление качеством в технологических системах

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Королев
2023

1. Общие положения

Целью изучения дисциплины является обучение магистрантов организации и технологиям испытаний и оценки технических систем и соответствия продукции требованиям нормативных документов.

Основными **задачами** дисциплины являются:

сформировать у магистрантов представление о организации и технологиях испытаний и оценки технических систем

дать магистрантам теоретические знания о системе организации испытаний технических систем.

научить магистрантов составлять рабочие и отчетные документы по результатам испытаний и оценки соответствия установленным требованиям.

1. Указания по проведению практических занятий

Тема: Нормативные документы по организации измерений и испытаний технических систем.

Практическое занятие 1

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельная подготовка доклада и групповое обсуждение результатов.

Цель работы: Приобретение практических навыков в работе с нормативными документами. Освоение основных разделов Федерального Закона РФ №184 «О техническом регулировании» и Федерального Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

Задание.

1. Изучить основные разделы Закона РФ «О техническом регулировании», опираясь на основные направления технического регулирования в области стандартизации и законспектировать их. Данные занести в таблицу 1.

Таблица 1 - Характеристика основных разделов ФЗ «О техническом регулировании»

Разделы ФЗ	Краткое содержание разделов ФЗ

2. Изучить основные разделы Закона РФ «Об обеспечении единства измерений», опираясь на основные направления технического регулирования в области стандартизации и законспектировать их. Данные занести в таблицу 2.

Таблица 2 - Характеристика основных разделов ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

Разделы ФЗ	Краткое содержание разделов ФЗ
------------	--------------------------------

3. Провести анализ структуры предложенных стандартов (см. п.4) на соответствие требованиям ГОСТ Р 1.5-2005, определить категорию стандартов. Результаты оформить в виде таблиц 3 и 4.

Таблица 3 - Анализ структуры стандартов

Наименование и обозначение стандарта	Структура стандарта по ГОСТ Р 1.5-2005	Фактическая структура выданного стандарта

Таблица 4 - Анализ категории стандартов

Наименование и обозначение стандарта	Вид стандарта	Категория стандарта

4. Стандарты для анализа обучающиеся выбирают в соответствии со своим порядковым номером в списке группы.

Перечень стандартов для анализа.

1. ГОСТ Р 7.0.11—2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

2. ГОСТ Р 8.000-2015. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.

3. ГОСТ Р 8.824-2913/ISO Guide 34:2009. Государственная система обеспечения единства измерений. Общин требования к комплектности изготовителей стандартных образцов.

4. ГОСТ Р 8.820-2913. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

5. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

6. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

7. ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения.

8. ГОСТ 8.508-84. ГСП. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП.

9. РМГ 119-2013. ГСП. Общие требования к выполнению поверочных работ.

10. ГОСТ Р 8.563-2009 ГСИ. Методики (методы) измерений.

Контрольные вопросы

1. Что составляет законодательную и нормативную основы стандартизации?
2. Объясните понятия «техническое регулирование» и «технический регламент».
3. Объясните суть Концепции развития национальной системы стандартизации РФ.
4. Перечислите документы, разрабатываемые и применяемые в национальной системе стандартизации.
5. Что является нормативным документом в области стандартизации?
6. Дайте определение понятию «Национальный стандарт».
7. Дайте определение понятию «Документ по стандартизации».
8. Что такое структура стандарта? Каковы основные разделы структуры?
9. Чем отличается структура технического регламента и стандарта?
10. Перечислите основные направления (разделы) технического регулирования и дайте их краткую характеристику.

Оформление отчета.

Отчет по работе должен содержать:

- тему и цель работы;
- условия и решение задачи для самостоятельного решения (условия и таблицы 1,2, 3, 4);
- ответы на контрольные вопросы;
- выводы по работе.

В выводах должно быть обобщение результатов выполненной работы.

Продолжительность занятия– 2 ч

Тема: Обработка результатов прямых однократных измерений

Практическое занятие 2

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельная подготовка доклада и групповое обсуждение результатов.

Цель занятия: приобретение студентами навыков обработки результатов прямых однократных измерений (оценивания погрешностей и неопределенности результата измерений).

Задание.

Определить, чему равно значение измеряемой величины при однократном измерении. Произвести оценку погрешности и неопределенности результата однократных измерений. Исходные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Показания прибора	15	25	31	24	27	85	68	59	35	45	64	86	28	55
Пределы измерения	0.50	0..50	0..40	0..60	0..30	0..100	0..80	0..70	0..50	0..60	0..90	0..90	0..30	0..60
Класс точности	0,4/0,2	(5)	0,2	(0,5)	(1)	0,2/0,4	0,4	(1,5)	4	0,2	(0,5)	0,4	(0,5)	1
Аддитивная поправка	-0,5	0,5	0,2	0,5	0,1	-0,5	0,2	0,6	0,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,2
СКО S_x при $P=0,95$	0,25	0,15	0,45	0,70	0,1	0,25	0,15	0,45	0,70	0,1	0,70	0,1	0,25	0,15

Вариант	15	16	17	18	19	20
Показания прибора	15	24	55	59	68	64
Пределы измерения	0..60	0.50	0..70	0..60	0..90	0..80
Класс точности	(0,5)	0,4/0,2	(1,5)	1	(0,5)	0,4
Аддитивная поправка	0,5	-0,5	0,6	0,2	0,2	0,2
СКО S_x при $P=0,95$	0,70	0,25	0,45	0,15	0,70	0,15

Содержание отчета

1. Исходные данные к задаче, согласно варианту.
2. Формулы и результаты расчетов:
 - пределов несклученной систематической погрешности;
 - границ случайной составляющей погрешности измерения;
 - суммарной погрешности результата измерения;
 - оценки неопределенности результата измерений.
3. Запись результата измерений в принятой форме.

Контрольные вопросы

1. Условия, при которых используются прямые однократные измерения?
2. Что принимается за результат прямого однократного измерения?
3. Назовите условия, при которых применима данная методика.
4. Назовите составляющие погрешности прямых однократных

измерений.

5. Дайте определение не исключённой систематической погрешности результата измерений.
6. Дайте определение случайной погрешности результата измерений.
7. Дайте определение неопределённости измерений»
8. Как найти стандартную неопределённость по типу А?
9. Как найти стандартную неопределённость по типу В?

Продолжительность занятия– 2 ч

Тема: Выявление и исключение систематических погрешностей Практическое занятие 3

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельная подготовка доклада и групповое обсуждение результатов.

Цель работы: Овладение практическими навыками расчета и исключения систематических погрешностей.

Задание.

1. Одно и то же изделие было подвергнуто контролю 30 раз. Через примерно равные промежутки времени были сделаны выписки из журнала контролера, в котором фиксировались результаты наблюдений. В порядке, в каком они были получены, результаты образовали следующий ряд значений линейного размера (в миллиметрах):

40,15; 40,15; 40,15; 40,17; 40,16; 40,16; 40,16; 40,15; 40,16; 40,16; 40,17;
40,17; 40,17; 40,17; 40,15; 40,18; 40,19; 40,18; 40,18; 40,18; 40,19; 40,19; 40,19;
40,18; 40,21; 40,19; 40,18; 40,19; 40,19; 40,19.

Требуется выполнить обработку результатов по исключению переменной систематической погрешности.

Контрольные вопросы

1. Что называется погрешностью измерения?
2. Дайте определение систематической погрешности?
3. Какие причины возникновения систематической погрешности?
4. Как можно исключить систематические погрешности?

Содержание отчета

Отчет по работе должен содержать:

- тему и цель работы;
- исходные данные к задаче,
- условия и решение задачи для самостоятельного решения;
- ответы на контрольные вопросы;
- выводы по работе.

В выводах должно быть обобщение результатов выполненной работы.

Тема: Качество измерений. неопределенность измерений, правила округления результатов измерений
Практическое занятие 4

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельная подготовка доклада и групповое обсуждение результатов.

Цель работы: приобрести практические навыки оценки неопределенности измерений и изучить критерии качества измерений.

Задание.

1. Напряжение в электросети, измеренное одним вольтметром, оказалось равным 203 В, другим – 206 В.

Определить неопределенность измерений, если опыт предшествовавших измерений приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Значения показаний при неоднократном измерении напряжения разными вольтметрами

Первый прибор, U, В	Второй прибор, U, В
196	192
198	194
198	195
199	198
200	200
200	201
201	203
201	204
202	206
205	207

2. Пик производства на одном из отечественных предприятий пришелся на 11-ю пятилетку, а зарубежная фирма пережила свой расцвет в первой половине XX в. Сравнить неопределенность сведений о том, к какому году относится каждое из этих событий.

3. Значение силы электрического тока, полученное при измерении 2,65 А, погрешность $\pm 0,061$ А.

Округлить и записать результат измерения.

Контрольные вопросы

1. Объясните понятие качество измерений.
2. Дайте характеристику критериям качества измерений.
3. Дайте определение сходимости измерений?
4. Дайте определение воспроизводимости измерений?
5. Дайте определение понятию достоверность измерений?
6. Как оценивается неопределенности измерений по типу *A*?
7. Как оценивается неопределенность измерений по типу *B*?

8. Каковы правила округления результата измерения?

Оформление отчета.

Отчет по работе должен содержать:

- тему и цель работы;
- условия и решение задач для самостоятельного решения;
- ответы на контрольные вопросы;
- выводы по работе.

В выводах должно быть обобщение результатов выполненной работы.

Продолжительность занятия– 2 ч

Тема: Выявление и исключение грубых погрешностей (промахов) Практическое занятие 5

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельная подготовка доклада и групповое обсуждение результатов.

Цель работы: Овладение практическими навыками расчета погрешностей.

Задание.

Придумать условие задачи решить задачу в соответствии с вариантом из таблицы 1. Число измерений и критерий для проверки промаха выбрать самостоятельно.

Таблица 1- Варианты результатов измерений

НОМЕРА ВАРИАНТОВ																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
361,5	22,44	11,95	100,34	45,34	127,33	300,34	1,456	0,34	30,56	200,45	76,87	34,44	158,36	90,45	400,67	26,76	65,34	70,34	83,45
362	25,56	11,45	100,76	44,56	127,89	300,456	1,67	0,09	30,23	201,47	76,98	34,98	158,56	90,9	400,34	26,98	65,9	70,31	83,23
360,7	22,56	11,78	100,23	45,23	127,45	300,9	1,56	0,345	30,567	201,74	76,12	34,56	158,9	90,34	400,65	26,46	65,34	70,78	83,67
359,84	21,33	11,34	100,67	45,78	126,45	300,56	1,45	0,23	30,12	200,87	76,36	34,91	158,45	90,12	399,76	26,89	65,78	70,45	82,12
360,85	22,567	11,9	99,55	44,99	126,78	301,01	1,89	0,123	30,41	201,23	75,923	34,67	158,23	91,56	400,12	26,9	66,78	68,65	82,45
361,41	22,34	11,47	100,34	45,67	126,9	301,34	1,01	0,45	29,99	201,87	76,21	34,21	157,98	91,45	399,34	26,34	65,32	68,9	82,78
360,34	21,56	10,34	99,23	45,32	127,23	301,45	1,67	0,98	29,91	200,67	75,97	35,65	157,9	90,23	399,78	25,7	65,12	67,45	83,67
358,15	21,38	11,34	99,88	45,23	127,89	300,67	1,03	0,32	30,127	201,23	76,56	35,45	158,45	90,89	400,12	26,67	66,98	66,78	83,19
361,78	22,78	11,56	100,12	45,78	127,456	300,67	1,98	0,126	30,56	200,85	76,976	34,76	158,74	90,34	399,45	26,34	65,12	70,78	83,61
361,4	22,46	10,76	100,34	44,55	127,56	300,05	1,45	0,45	30,45	200,98	76,34	34,23	158,34	90,67	400,9	26,9	65,45	70,73	83,76

Контрольные вопросы

3. Что называется погрешностью измерения?
4. Дайте определение грубой погрешности?

3. Какие причины возникновения грубой погрешности (промаха)?
4. Как можно исключить грубые погрешности?
5. Как оценивается критерий 3σ ?
6. Когда можно применять критерий Романовского для оценки грубых промахов?
7. Когда применяют критерий Шовине?
8. Когда применяют критерий Диксона?

Оформление отчета.

Отчет по работе должен содержать:

- тему и цель работы;
- исходные данные к задаче, согласно варианту.
- условия и решение задач для самостоятельного решения;
- ответы на контрольные вопросы;
- выводы по работе.

В выводах должно быть обобщение результатов выполненной работы.

Продолжительность занятия – 2 ч

Тема: Обработка результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых погрешностей

Практическое занятие 6

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельная подготовка доклада и групповое обсуждение результатов.

Цель работы: приобрести практические навыки обработки результатов многократных измерений.

Задание.

Выбор варианта задачи осуществляется по таблице 1 (по первой букве фамилии обучающегося):

1. При измерении силы электрического тока получены следующие значения mA :

Таблица 1 - Результаты измерений

Результаты измерений	Первая буква фамилии									
	А, Л, Х	Б, М, Ц	В, Н, Ч	Г, О	Д, П, Ш	Е, Р, Щ	Ж, С	З, Т, Э	И, У, Ю	К, Ф, Я
X ₁	1,12	2,22	3,12	4,44	5,53	6,23	7,65	8,22	9,33	10,10
X ₂	1,11	2,12	3,12	4,45	5,52	6,26	7,63	8,21	9,31	10,11
X ₃	1,13	2,23	3,15	4,43	5,54	6,32	7,77	8,22	9,32	10,12
X ₄	1,12	2,13	3,17	4,42	5,51	6,33	7,69	8,21	9,34	10,11
X ₅	1,17	2,13	3,18	4,44	5,53	6,43	7,78	8,32	9,35	10,17
X ₆	1,12	2,32	3,22	4,41	5,52	6,43	7,88	8,15	9,39	10,15
X ₇	1,12	2,32	3,21	4,46	5,55	6,44	7,75	8,23	9,43	10,17
X ₈	1,15	2,35	3,14	4,65	5,57	6,53	7,73	8,21	9,38	10,17
X ₉	1,19	2,29	3,19	4,55	5,53	6,34	7,64	8,32	9,39	10,15
X ₁₀	1,11	2,22	3,32	4,53	5,53	6,31	7,55	8,25	9,42	10,13
X ₁₁	1,10	2,12	3,22	4,49	5,55	6,34	7,74	8,31	9,44	10,18
X ₁₂	2,69	2,77	3,99	4,57	6,11	7,77	8,73	9,95	12,12	12,02
X ₁₃	1,14	2,23	3,21	4,46	5,54	6,32	7,81	8,21	9,38	10,13
X ₁₄	1,12	2,32	3,14	4,41	5,59	6,25	7,76	8,12	9,43	10,12
X ₁₅	1,19	2,15	3,18	4,40	5,58	6,27	7,75	8,18	9,42	10,18
X ₁₆	1,17	2,23	3,17	4,40	5,57	6,29	7,72	8,19	9,39	10,15
X ₁₇	1,12	2,27	3,23	4,42	5,57	6,32	7,83	8,24	9,38	10,13
X ₁₈	1,11	2,31	3,22	4,45	5,53	6,33	7,69	8,29	9,39	10,12
X ₁₉	1,08	2,19	3,15	4,46	5,47	6,31	7,72	8,26	9,43	10,19
X ₂₀	1,15	2,26	3,16	4,48	5,49	6,35	7,59	8,27	9,45	10,15
Доверительная вероятность										
P, %	90	95	99	90	95	99	90	95	99	90

Определить действительное значение физической величины X и оценить доверительный интервал Δ для случайной погрешности при доверительной вероятности P .

Контрольные вопросы

1. Дайте определение случайной погрешности.
2. Дайте определение систематической погрешности.
3. Дайте определение грубой погрешности.
4. Поясните смысл доверительной вероятности P_i .
5. Что представляет собой коэффициент $t_{теор}$? Его смысл и способ вычисления.

Оформление отчета.

Отчет по работе должен содержать:

- тему и цель работы;
- условия и решение задачи для самостоятельного решения в соответствии с заданным вариантом;
- ответы на контрольные вопросы;
- выводы по работе.

В выводах должно быть обобщение результатов выполненной работы.

Продолжительность занятия – 2 ч

**Тема: Формирование группы экспертов для оценки качества, проведенных испытаний продукции
Практическое занятие 7**

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельная подготовка доклада и групповое обсуждение результатов.

Цель работы: приобрести практические навыки по формированию группы экспертов для оценки качества, проведенных испытаний продукции.

Задание.

В соответствии с порядковым номером обучающегося в списке группы выбрать вариант с исходными данными для расчета числа экспертов.

Вариант 1.

Номер предложения	Номер эксперта					Вид предложения	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	Очевидные	0,05
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4	+		+	+	+	Известные	
5	+	+	+		+		
6		+		+	+		
7	+			+		Неочевидные	
8			+				

9					+	Особые
10		+				
11				+		
12	+					

Вариант 2.

Номер предложения	Номер эксперта					Вид предложения	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	Очевидные	0,01
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4	+		+		+	Известные	
5	+		+		+		
6		+	+	+			
7	+			+		Неочевидные	
8			+		+		
9		+			+		
10					+	Особые	
11				+			
12	+						

Вариант 3.

Номер предложения	Номер эксперта					Вид предложения	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	Очевидные	0,02
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4			+	+	+	Известные	
5		+	+		+		
6	+			+	+		
7	+	+				Неочевидные	
8			+	+			
9					+		
10			+			Особые	
11	+						
12				+			

Вариант 4.

Номер предложения	Номер эксперта					Вид предложения	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	Очевидные	0,03
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4		+	+	+		Известные	
5	+	+			+		
6		+	+		+		
7	+				+	Неочевидные	
8			+	+			
9		+					

10			+			Особые	
11	+						
12				+			

Вариант 5.

Номер предложения	Номер эксперта					Вид предложения	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	Очевидные	0,04
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4	+		+	+	+	Известные	
5	+	+	+		+		
6	+	+		+			
7	+					Неочевидные	
8							
9	+		+		+		
10			+			Особые	
11		+					
12	+						

Вариант 6.

Номер предложения	Номер эксперта					Вид предложения	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	Очевидные	0,01
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4	+		+	+	+	Известные	
5	+	+	+		+		
6		+	+		+		
7	+					Неочевидные	
8			+	+			
9					+		
10		+				Особые	
11	+						
12	+						

Вариант 7.

Номер предложения	Номер эксперта					Вид предложения	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	Очевидные	0,05
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4	+	+	+	+	+	Известные	
5	+	+	+		+		
6		+		+			
7	+				+	Неочевидные	
8			+				
9					+		
10		+					

11		+				Особые	
12	+						

Вариант 8.

Номер предложения	Номер эксперта					Вид предложения	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	Очевидные	0,02
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4	+	+	+		+	Известные	
5	+		+		+		
6		+	+	+	+		
7	+			+		Неочевидные	
8			+				
9				+			
10		+				Особые	
11			+				
12	+						

После завершения практических занятий обучающийся должен сдать письменный отчет по выполненной практической работе. Отчет должен быть выполнен на компьютере, шрифт Times New Roman, 14, интервал – 1,5 или в тетради для практических работ, аккуратно и разборчиво. Решение должно сопровождаться краткими пояснениями и выводами. Работа, выполненная не по своему варианту, не зачитывается.

Контрольные вопросы

8. Перечислите показатели качества средств измерений, задаваемых в техническом задании на продукцию.
9. Перечислите показатели качества испытаний и охарактеризуйте их влияние на объективность оценки характеристик испытываемой продукции.
10. Дайте определение понятию «квалиметрия»?
11. Перечислите факторы, влияющие на оценку показателей качества продукции.
12. Дайте определение понятию «оценка соответствия»?
13. Дайте определение понятию «оценка качества»?
14. Перечислите методы оценки качества продукции.
15. В каких случаях применяются экспертные методы оценки качества продукции?
16. Можно ли сокращать численность экспертной группы ниже рассчитанного значения?
17. Назовите основные достоинства экспертных методов?
18. Охарактеризуйте недостатки экспертных методов?
19. Приведите примеры показателей качества, которые могут быть оценены экспертными методами.

Оформление отчета.

Отчет по работе должен содержать:

- тему и цель работы;
- условия и решение задачи для самостоятельного решения в соответствии с заданным вариантом;
- ответы на контрольные вопросы;
- выводы по работе.

В выводах должно быть обобщение результатов выполненной работы.

Продолжительность занятия– 2 ч

Тема: Метрологическая надежность средств измерений Практическое занятие 8

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательные технологии: самостоятельная подготовка доклада и групповое обсуждение результатов.

Цель работы: Закрепить теоретические знания и приобрести практические навыки по оценке надежности средств измерения.

Задание.

Подготовить доклады по следующим вопросам и провести их обсуждение

1. Вероятность безотказной работы средств измерений.
2. Среднее время безотказной работы.
3. Явные и скрытые отказы.
4. Сущность метрологических отказов.
5. Отличия подходов к определению допустимой вероятности метрологического отказа для средств измерений, используемых при различных измерениях.

Решить задачи.

1. По техническим условиям вероятность безотказной работы прибора, предназначенного для технических измерений в течении 21000 часов, составляет 0,95. Рассчитать значение межповерочного интервала, который следует установить.

2. По истечении 9 месяцев эксплуатации 85 поверенных приборов 2 из них были забракованы. Определите должен ли быть откорректирован межповерочный интервал.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы магистров

Цель самостоятельной работы: подготовить магистрантов к самостоятельному научному творчеству.

Задачи самостоятельной работы:

1. расширить знания в области технического регулирования;
2. систематизировать знания в области измерения и обработки результатов измерений;
3. овладеть навыками управления качеством продукции на основе процедур подтверждения соответствия.

Самостоятельная работа магистрантов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуются самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, нормативно-технических документов, законодательства РФ.

Самостоятельно изученные теоретические материалы оформляются в виде рефератов, докладов, контрольных и научных работ, которые обсуждаются на практических занятиях.

Самостоятельная работа магистранта может осуществляться дома или в читальных залах библиотек, индивидуально или корпоративно с использованием возможностей консультаций у преподавателей института.

Темы докладов

1. Вероятность безотказной работы средств измерений.
2. Среднее время безотказной работы.
3. Явные и скрытые отказы.
4. Сущность метрологических отказов.
5. Отличия подходов к определению допустимой вероятности метрологического отказа для средств измерений, используемых при различных измерениях.

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 TimesNewRoman).

6. Указания по проведению курсовых работ

Курсовые работы Учебным планом не предусмотрены.

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

Основная литература:

1. Иванов, Анатолий Андреевич. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебник. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 523 с. - 1. Профессиональное образование. - ISBN 978-5-16-015048-2. URL: <http://znanium.com/go.php?id=1015886>
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. Мочалов, Виктор Дмитриевич. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости : Учебное пособие. - 2 ; стереотип. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 264 с. - ISBN 978-5-16-013765-0. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные : электронные. URL: <http://znanium.com/go.php?id=1072223>

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. 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.

3. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством / М. И. Николаев ; М.И. Николаев. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 116 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429090>

Электронные книги:

2. Сертификация систем менеджмента качества: уч. пособие/ И.А. Соболева; Новосибирск: изд-во НГТУ – 64с.
<http://www.rucont.ru/file.ashx?guid=08258973-a51a-4566-805e-da785ffd0ed9>

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

Интернет-ресурсы:

1. <http://eup.ru/catalog/all-all.asp> – научно-образовательный портал.
2. «protect.gost.ru» – портал стандартов.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: *MSOffice*.

Информационные справочные системы:

1. Ресурсы информационно-образовательной среды Технологического университета.

www.biblioclub.ru

www.znanium.com

www.e.lanbook.com