



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

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

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ И
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИХ ПРОИЗВОДСТВА»**

Научная специальность:

2.6.17. Материаловедение

Форма обучения: *очная*

Уровень профессионального образования:

Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Год набора: 2023

Королев
2023

Автор: Фоминский Д.В. Рабочая программа дисциплины (модуля) Стандартизация и сертификация материалов и технологических процессов их производства. Королев, МО: «Технологический университет», 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Стандартизация и сертификация материалов и технологических процессов их производства** разработана на основании федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий, утвержденных приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951, учебного плана программы аспирантуры.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры УКС	№11 от 28.03.2023			

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании НТС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания НТС	№ 1 от 29.03.2023			

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании Ученого совета

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УС	№ 9 от 11.04.2023			

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

Целью дисциплины является:

- изучение теоретических основ стандартизации, ее роли в создании реальных предпосылок и условий для повышения качества и обеспечения конкурентоспособности отечественной продукции;
- изучение содержания и требований действующих законов и НТД, включая международные документы по стандартизации, сертификации материалов и технологических процессов их производства;
- подготовка аспирантов к самостоятельной подготовке и осмысленному решению теоретических и практических задач стандартизации процессов на всех стадиях создания новых материалов;
- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции:

Основными задачами дисциплины являются

- приобретение знаний, умений и навыков применения принципов, методов и правил проведения работ по стандартизации, сертификации;
- изучение Федеральных законов: «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений», «О защите прав потребителей».

После завершения освоения данной дисциплины аспирант должен:

Знать

- теоретические и практические основы выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;
- методические и практические основы проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления;
- методические и практические основы организации работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования, участия в мероприятиях по созданию системы качества;
- методические и практические основы проведения авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий;

- методологические подходы и методы исследований для выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций.

Уметь

- проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;

- самостоятельно осуществлять проведение сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления;

- самостоятельно осуществлять организацию работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разработку проектов стандартов и сертификатов, проведение сертификации материалов, технологических процессов и оборудования, участия в мероприятиях по созданию системы качества;

- самостоятельно осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий;

- самостоятельно применять методологические подходы и методы исследований для выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций.

Владеть

- навыками выполнения нормативных требований, обеспечивающих безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;

- методами и практическими основами проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления;

- методами и практическими основами организации работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, проведения сертификации материалов, технологических процессов и оборудования, участия в мероприятиях по созданию системы качества;

- методами и практическими основами проведения авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий;

- методологическими подходами и методами исследований для выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Стандартизация и сертификация материалов и технологических процессов их производства» относится к элективным дисциплинам по выбору 2 (ДЭ.2) учебного плана основной образовательной программы подготовки аспирантов по научной специальности 2.6.17.

Материаловедение.

Дисциплина базируется на ранее изученной дисциплине «Основы научно-исследовательской работы».

Знания, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для выполнения диссертации.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов
Общая трудоемкость	108
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ	
Аудиторные занятия	18
Лекции (Л)	10
Практические занятия (ПЗ)	-
Семинарские занятия (СЗ)	8
Лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа	90
Вид итогового контроля	Экзамен

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции (очная/заочная), час.	Практические занятия, час	Семинарские занятия, час
Тема 1. Научно-методологические основы стандартизации	1		
Тема 2. Объекты стандартизации и нормативные документы по стандартизации.	1		2
Тема 3. Теоретические основы метрологии	2		2
Тема 4. Основы сертификации	2		
Тема 5. Методическое обеспечение и нормативная база по сертификации	2		
Тема 6. Современные проблемы сертификации	2		4

Итого:	10	-	2
---------------	-----------	----------	----------

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Научно-методологические основы стандартизации.

Основные понятия и определения в области стандартизации. Принципы и задачи стандартизации. Роль стандартизации в управлении результативностью, в реализации достижений науки и техники и в ускорении научно-технического прогресса. Методические основы стандартизации. Федеральный Закон «О техническом регулировании». Принципы построения параметрических рядов, оптимизация параметрических рядов стандартизируемых объектов. Агрегатирование, взаимозаменяемость и унификация.

Тема 2. Объекты стандартизации и нормативные документы по стандартизации.

Требования к содержанию основополагающих общетехнических стандартов на продукцию и на услуги. Оптимизация параметров объектов стандартизации. Типовая блок-схема оптимизации, ее анализ. Математическая модель функционирования объекта. Совокупность методов, используемых при оптимизации параметров объектов стандартизации. Критерии оптимизации. Международная стандартизация.

Тема 3. Теоретические основы метрологии.

Закономерности формирования измерений, погрешности измерений. Содержание метрологического обеспечения. Схема передачи размера единиц измерений от эталонов к измеряемым параметрам. Государственная система обеспечения единства измерений.

Тема 4. Основы сертификации.

Основные понятия и определения. Цели и принципы сертификации. Система сертификации и ее участники. Система сертификации ГОСТ Р, принципы построения и структура. Системы сертификации однородной продукции.

Обязательная и добровольная сертификация. Характеристика показателей безопасности и экологичности продукции. Выбор схемы сертификации. Правила по проведению работ по сертификации продукции, производств и систем качества. Организация и проведение работ по сертификации систем качества. Основные этапы и процедуры. Характеристики объектов проверки и оценки при сертификации систем качества. Организация процесса проведения сертификации на предприятии. Термины и определения основных понятий в области испытаний и контроля качества продукции, установленные ГОСТом 16504-81.

Тема 5. Методическое обеспечение и нормативная база по сертификации.

Регистр сертифицированных систем качества. Нормативная база Регистра. Условия выдачи и аннулирования сертификата на систему качества. Квалификационные критерии для экспертов-аудиторов.

Основные требования к органу по сертификации систем качества, продукции и производств. Основные положения Российской системы аккредитации (РОСА) сертифицирующих органов в системе сертификации ГОСТ Р. Процедуры предоставления и аннулирования аттестата аккредитации.

Тема 6. Современные проблемы сертификации.

Международная практика сертификации и аккредитации. Интеграция деятельности по сертификации.

Сертификация услуг и ее особенности. Порядок и процедуры аккредитации СМК образовательных учреждений. Понятие аудита качества. Организация проведения аудита систем качества. Анализ документов систем менеджмента качества. Схема процедуры самооценки. Порядок и правила проведения сертификации систем качества. Инспекционный контроль за сертификационной системой качества.

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

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	Автоматизация испытательной деятельности испытательных лабораторий	Самостоятельное изучение разделов тем. Подготовка докладов к семинарским занятиям Примерная тематика: 1. Межведомственная справочно-информационная сеть по видам испытаний и техническому оснащению испытательных лабораторий. 2. Создание справочно-информационной сети предприятия в области испытаний: (программы, методики; протоколы и отчеты по испытаниям; журналы по аттестации испытательного оборудования и персонала; методики аттестации).
2	Обработка результатов измерений. Метрологические службы в Российской Федерации: их функции и роль в обеспечении единства измерений в стране.	Самостоятельное изучение тем. Подготовка докладов. Примерная тематика: 1. Эталоны единиц физических величин: понятие, виды. 2. Погрешности измерений: понятие, виды. Обработка результатов измерений методами математической статистики. 3. Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации.

3	Математико-статистические основы управления качеством.	<p>Самостоятельное изучение тем. Подготовка докладов. Примерная тематика:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Партия и выборка изделий, обеспечение репрезентативности выборки. Статистический ряд и его формирование. Графические методы представления статистического ряда 2. Способы представления продукции на контроль. Методы отбора единиц продукции в выборку. Виды выборок. Методы отбора единиц продукции в выборку. 3. Численные методы представления статистического ряда. Основные понятия теории вероятностей и характеристики генеральной совокупности. 4. Основные законы распределения случайной величины. Статистическая проверка гипотез.
---	--	--

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

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, обсуждаемых на семинарских занятиях:

1. Контроль и диагностика продукции при производстве и эксплуатации.
2. Методы осуществления статистического контроля и анализа качества продукции.
3. Метрологическое обеспечение качества продукции.
4. Испытания изделий электронной техники.
5. Классификация испытаний и испытания продукции на этапах проектирования, изготовления и производства.
6. Методы и средства исследования нанообъектов.
7. Автоматизация испытаний.
8. Сертификационные испытания продукции.
9. Сущность этапов развития систем управления качеством продукции.
10. Измерения и испытания – неотъемлемая часть системы менеджмента качества.
11. Испытания – основной инструмент доказательства соответствия.
12. Испытание продукции и оценка систем управления качеством.
13. Требования к испытательным лабораториям.
14. Испытания продукции на надёжность.
15. Состав и основное содержание стандартов ИСО-9000.
16. Принципы управления качеством, соответствующие стандартам ИСО серии 9000.
17. Функциональный и процессный подходы к управлению качеством. Их основные отличия.

18. Анализ и оценивание систем качества
19. Методы оценивания затрат на обеспечение качества.
20. Проблемы по внедрению современных систем управления качеством в России.

Примерные типовые задачи

Задача 1. Объем резервуара V задан рядом $R\ 5/2(1,6\dots 63)$, высота резервуара $H=2$ м. Необходимо:

1. На основе системы предпочтительных чисел найти знаменатель ряда параметров V (в соответствии с вариантом) и определить значения ряда V .

2. Найти приближенное значение параметров D по формуле:

$$D = \sqrt{4v/\pi H}$$

где: V – объем резервуара, H – высота резервуара.

3. На основе первого свойства рядов предпочтительных чисел определить знаменатель ряда параметров D

$$Q_v = Q_D^2 \Rightarrow Q_D = \sqrt{Q_v}$$

4. На основе полученных результатов определить условное обозначение ряда параметра D .

5. Определить стандартизованные значения параметра $D_{ст}$.

6. Результаты оформить в таблицу.

Обозначение параметров	Обозначение ряда	Знаменатель ряда	Значение параметров			
V						
D						

Задача 2. По заданным параметрам соединения $\text{Ø}80$ $\begin{matrix} +0,030 \\ +0,062 \\ +0,043 \end{matrix}$

определить:

- параметры отверстия и вала: номинальный диаметр, предельные отклонения и допуски на изготовление деталей;
- изобразить схему расположения полей допусков отверстия и вала, указав все предельные показатели;
- по схеме расположения полей допусков определить посадку соединения и просчитать предельные зазоры и натяги в соединениях.

Задача 3. Определить вид посадки в системе отверстия и вала с использованием таблиц ГОСТов. Изобразить схему расположения полей допусков отверстия и вала, указав все предельные размеры.

Материалы для выполнения работы: Стандарт ЕСДП: ГОСТ 25346-82.

Варианты заданий		
1	2	3
$\text{Ø}25 \begin{matrix} H7 \\ f7 \end{matrix}$	$\text{Ø}15 \begin{matrix} H7 \\ k6 \end{matrix}$	$\text{Ø}30 \begin{matrix} H7 \\ p6 \end{matrix}$

Задача 4. Имеются данные по 13 предприятиям о производительности труда (Y) и коэффициенте механизации работ (X, %).

№ предприятия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Y	311	312	316	411	416	413	518	115	622	510	613	618	617
X	21	24	28	30	35	33	39	37	38	42	41	46	45

С использованием средств Excel:

- определить степень взаимосвязи параметров X и Y;
- постройте «лучшее» уравнение регрессии;
- определите показатели качества уравнения;
- дайте интерпретацию полученному уравнению.

Задача 5. Для оценки качества продукции, поставляемого 4-я поставщиками, проводится лабораторный анализ на определение жирных кислот в предлагаемой продукции.

Результаты выборочного контроля продукции представлены в таблице.

Поставщик 1	Поставщик 2	Поставщик 3	Поставщик 4
3,0	2,6	4,9	3,9
4,6	4,2	4,7	3,7
3,8	2,1	3,9	2,9
5,3	4,7	4,8	4,1
2,9	4,3	3,9	3,9

С помощью средств Excel проведите дисперсионный анализ и сделайте выводы о качестве продукции по результатам выборочного контроля.

Задача 6. Построение диаграммы Парето.

1. Заполнить и рассчитать показатели таблицы.
2. С помощью средств Excel построить диаграмму Парето.
3. Провести анализ Парето, сделать выводы.
4. Дать предложения по устранению причин дефектов.

Таблица для построения диаграммы Парето.

№ дефекта	Частота	Накопленная сумма числа дефектов	% числа дефектов по каждому признаку в общей сумме	Накопленный % дефектов
1	3			

2	2			
3	22			
4	14			
5	9			
6	4			
7	2			
Итого				

Задача 7. В соответствии с заданием необходимо:

1. Подготовить данные и с помощью инструмента Excel «Гистограмма» построить гистограмму.
2. Сделать выводы о характере распределения изучаемого признака и качестве продукции.

Показатель измерения	<i>процентное содержание компонента</i>
Предельные значения	<i>0,1-2</i>
Объем выборки	<i>50 шт.</i>
Единица измерения	<i>%</i>
Измерительный прибор	<i>лабораторный анализ</i>

<u>Контрольный листок</u>										
Номер выборки	Результаты измерений									
1-10	0,22	0,87	0,9	0,55	1,52	0,62	1,2	0,6	1,27	1,43
11-20	0,61	1,34	1,19	1,18	0,88	2,12	0,81	1,08	0,92	1,44
21-30	0,85	0,34	0,12	0,76	0,5	1,07	1,07	1,14	1,37	1,67
31-40	0,78	1,09	1,31	1,25	1,55	0,04	0,99	1,15	1,34	1,78
41-50	1,61	0,41	0,58	0,94	0,77	1,1	1,08	1,21	1,41	1,82

Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Основные понятия и определения в области стандартизации. Принципы и задачи стандартизации.
2. Роль стандартизации в управлении результативностью, в реализации достижений науки и техники и в ускорении научно-технического прогресса. Федеральный закон «О стандартизации в РФ».
3. Методические основы стандартизации. Федеральный Закон «О техническом регулировании». Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».
4. Принципы построения параметрических рядов, оптимизация параметрических рядов стандартизируемых объектов.
5. Агрегатирование, взаимозаменяемость и унификация.
6. Требования к содержанию основополагающих общетехнических стандартов на продукцию и на услуги. Оптимизация параметров объектов стандартизации.
7. Типовая блок-схема оптимизации, ее анализ. Математическая модель функционирования объекта.
8. Совокупность методов, используемых при оптимизации параметров объектов стандартизации. Критерии оптимизации.
9. Международная стандартизация.
10. Закономерности формирования измерений, погрешности измерений. Содержание метрологического обеспечения.
11. Схема передачи размера единиц измерений от эталонов к измеряемым параметрам.
12. Государственная система обеспечения единства измерений. Классификация измерений.
13. Общие требования к измерениям. Погрешности результата измерений. Классификация погрешностей.
14. Статистические методы в управлении качеством: Проверка статистических гипотез.
15. Основные понятия и определения. Цели и принципы сертификации.
16. Система сертификации и ее участники. Система сертификации ГОСТ Р, принципы построения и структура. Системы сертификации однородной продукции.
17. Обязательная и добровольная сертификация. Характеристика показателей безопасности и экологичности продукции. Выбор схемы сертификации.
18. Правила по проведению работ по сертификации продукции, производств и систем качества. Организация и проведение работ по сертификации систем качества.
19. Основные этапы и процедуры. Характеристики объектов проверки и оценки при сертификации систем качества.

20. Организация процесса проведения сертификации на предприятии.
21. Термины и определения основных понятий в области испытаний и контроля качества продукции, установленные ГОСТом 16504-81.
22. Регистр сертифицированных систем качества. Нормативная база Регистра. Условия выдачи и аннулирования сертификата на систему качества. Квалификационные критерии для экспертов-аудиторов.
23. Основные требования к органу по сертификации систем качества, продукции и производств. Основные положения Российской системы аккредитации (РОСА) сертифицирующих органов в системе сертификации ГОСТ Р. Процедуры предоставления и аннулирования аттестата аккредитации.
24. Международная практика сертификации и аккредитации. Интеграция деятельности по сертификации.
25. Сертификация услуг и ее особенности. Порядок и процедуры аккредитации СМК образовательных учреждений.
26. Понятие аудита качества. Организация проведения аудита систем качества. Анализ документов систем менеджмента качества. Схема процедуры самооценки.
27. Порядок и правила проведения сертификации систем качества. Инспекционный контроль за сертификационной системой качества.

Типовые задачи, выносимые на экзамен

Задача 1. Определение погрешностей косвенных измерений

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

Вариант	Расчетная формула	Q, мм ³	l, мм	S, мм	h, мм	d, мм	ΔQ , мм ³	Δl , мм	ΔS , мм	Δh , мм	Δd , мм
1	$h=Q/l \cdot S$	576	6	8			-2,4	-0,02	-0,02		
2	$Q=\pi \cdot d^2 \cdot h/4$				18	2,5				-0,05	+0,01

Задача 2. Статистическая обработка результатов многократных измерений

Имеются данные многократных равноточных измерений.

Число наблюдений n_i	Вариант 1 d_i , мм	Вариант 2 m_i , г	Вариант 3 P_i , Па
1	33,71	650,64	40,92
2	33,76	650,65	40,94
3	33,72	650,62	40,91
4	33,74	650,68	40,98
5	33,73	650,98	40,96
6	33,79	650,61	40,37
7	33,80	650,68	40,97
8	33,65	650,67	40,93
9	33,82	650,63	40,95
10	33,81	650,66	40,92
11	33,32	650,62	40,99
12	33,75	650,69	40,96
13	33,72	650,68	40,85
14	33,84	650,76	40,92
15	33,42	650,68	40,94
16	33,85	650,59	40,90

Для своего варианта с использованием средств Excel определить точечные и интервальную оценки результатов измерений при доверительной вероятности 0,95.

Задача 3. Имеются данные по 14 предприятиям о производительности труда (Y) и коэффициенте механизации работ (X, %).

№ предприятия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Y	310	312	316	411	416	412	518	115	622	510	613	618	617	720
X	21	24	28	30	35	33	39	37	38	42	41	46	45	48

С использованием средств Excel:

- определить степень взаимосвязи параметров X и Y;
- постройте «лучшее» уравнение регрессии;
- определите показатели качества уравнения;
- дайте интерпретацию полученному уравнению.

Задача 4. Для оценки качества продукции, поставляемого 4-я поставщиками, проводится лабораторный анализ на определение жирных кислот в предлагаемой продукции.

Результаты выборочного контроля продукции представлены в таблице.

Поставщик 1	Поставщик 2	Поставщик 3	Поставщик 4
3,2	2,6	4,9	3,9
4,6	4,2	4,7	3,5
3,8	2,1	3,9	2,9
5,1	4,7	4,8	4,1
2,9	4,3	3,9	3,9

С помощью средств Excel проведите дисперсионный анализ и сделайте выводы о качестве продукции по результатам выборочного контроля.

Задача 5. Построение диаграммы Парето

1. Заполнить и рассчитать показатели табл. 1.
2. С помощью средств Excel построить диаграмму Парето.
3. Провести анализ Парето, сделать выводы.
4. Дать предложения по устранению причин дефектов.

Таблица 1

Таблица для построения диаграммы Парето.

№ дефекта	Частота	Накопленная сумма числа дефектов	% числа дефектов по каждому признаку в общей сумме	Накопленный % дефектов
1	3			
2	2			
3	20			
4	12			
5	8			
6	4			
7	2			
Итого				

Задача 6. Построение гистограммы

В соответствии с вариантом задания необходимо:

1. Подготовить данные и с помощью инструмента Excel «Гистограмма» построить гистограмму.
2. Сделать выводы о характере распределения изучаемого признака и качестве продукции.

Показатель измерения	<i>процентное содержание компонента</i>
Предельные значения	<i>0,1-2</i>
Объем выборки	<i>50 шт.</i>
Единица измерения	<i>%</i>
Измерительный прибор	<i>лабораторный анализ</i>

Вариант 1. Контрольный листок

Номер выборки	Результаты измерений									
1-10	0,22	0,87	0,9	0,55	1,52	0,62	1,2	0,6	1,27	1,43
11-20	0,61	1,34	1,19	1,18	0,88	2,12	0,81	1,08	0,92	1,44
21-30	0,85	0,34	0,12	0,76	0,5	1,07	1,07	1,14	1,37	1,67
31-40	0,78	1,09	1,31	1,25	1,55	0,04	0,99	1,15	1,34	1,78
41-50	1,61	0,41	0,58	0,94	0,77	1,1	1,08	1,21	1,41	1,82

Вариант 2. Контрольный листок

Номер выборки	Результаты измерений									
1-10	0,62	1,07	0,6	1,27	1,43	0,22	2,11	0,9	0,55	1,52
11-20	1,12	1,34	1,08	0,92	1,44	0,61	0,22	1,19	1,18	0,88
21-30	1,07	1,72	1,14	1,37	1,67	0,85	0,55	0,12	0,76	0,5
31-40	1,04	2,14	1,15	1,34	1,78	0,78	0,92	1,31	1,25	1,55
41-50	1,1	0,03	1,21	1,41	1,82	1,61	0,87	0,58	0,94	0,77

Задача 7. Выбор рядов предпочтительных чисел

1. На основе системы предпочтительных чисел найти знаменатель ряда параметров V (в соответствии с вариантом) и определить значения ряда V.

2. Найти приближенное значение параметров D по формуле:

$$D = \sqrt{4v/\pi H}$$

где: V - объем резервуара, H - высота резервуара.

3. На основе первого свойства рядов предпочтительных чисел определить знаменатель ряда параметров D

$$Q_v = Q_D^2 \Rightarrow Q_D = \sqrt{Q_v}$$

4. На основе полученных результатов определить условное обозначение ряда параметра D.

5. Определить стандартизованные значения параметра Dст.

6. Результаты оформить в таблицу.

Обозначение параметров	Обозначение ряда	Знаменатель ряда	Значение параметров			
V						
D						

Вариант	V – объем резервуара задан рядом	H – высота резервуара, м
1	R 5/2(1,6...63)	2,0
2	R 10/3(10...63,0)	3,5
3	R 20/2(2,0...5,0)	5,0

Задача 8. Расчет точностных параметров стандартных соединений

По заданным параметрам соединения определить:

- параметры отверстия и вала: номинальный диаметр, предельные отклонения и допуски на изготовление деталей;
- изобразить схему расположения полей допусков отверстия и вала, указав все предельные показатели;
- по схеме расположения полей допусков определить посадку соединения и просчитать предельные зазоры и натяги в соединениях.

Варианты заданий:

Вариант	1	2	3
	$+0,025$	$+0,030$	$+0,018$
Ø48	$-0,009$	Ø80 $+0,062$	Ø15 $+0,015$
	$-0,025$	$+0,043$	$+0,007$

Задание 9. Определение посадок в системе отверстия и вала

Цель работы: Научиться определять посадки в системе отверстия и вала с использованием таблиц ГОСТов.

Материалы для выполнения работы: Стандарт ЕСДП: ГОСТ 25346-82.

Варианты заданий:

Варианты заданий		
1	2	3
Ø25 $\frac{H7}{f7}$	Ø15 $\frac{H7}{k6}$	Ø30 $\frac{H7}{p6}$

Для своего варианта:

1. Из условия задания определить номинальный размер, квалитет и системы образования посадки.
2. Используя табл. 1 определить основное отклонение отверстия и вала.
3. По заданному квалитету с использованием табл. 2 найти допуск IT.
4. Найти вторые предельные отклонения отверстия и вала, зависящие от допуска IT.
5. Изобразить схему расположения полей допусков отверстия и вала, указав все предельные показатели;
6. По схеме расположения полей допусков определить посадку соединения и просчитать предельные зазоры и натяги в соединениях.

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

Основная литература:

1. Берновский Ю.Н. Стандарты и качество продукции: Учебно-практическое пособие (Высшее образование). – М.: Форум, ИНФРА-М, 2018. – 256 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/959903>
2. Кошечкина И. П., Канке А.А. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник. – М.: ИД «ФОРУМ»; ИНФРА-М, 2020. – 415 с
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1074480>
3. Пелевин В.Ф. Метрология и средства измерений: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, Минск: Новое знание, 2019. – 273 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/988250>

Дополнительная литература:

1. Клячкин В.Н., Кувайскова Ю.Е., Алексеева В.А. Статистические методы анализа данных: учебное пособие. – М.: Финансы и Статистика, 2021. – 240 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1831431>
2. Козлов А.Ю. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 320 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/987337>
3. Коган Е.А., Юрченко А.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник – М.: ИНФРА-М, 2020. – 250 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044968>
4. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 256 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/961471>

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

1. Российская государственная библиотека www.rsl.ru
2. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
3. Библиотека Академии наук <http://www.ras.ru>
4. Библиотека по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru>
5. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) <http://www.viniti.ru>
6. Государственная публичная научно-техническая библиотека <http://www.gpntb.ru>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY <http://www.elibrary.ru>
8. Университетская библиотека <http://www.biblioclub.ru>
9. Электронно-библиотечная система Znanium <http://znanium.ru>
10. Электронный каталог библиотеки «Технологический университет» <http://unitech-mo.ru/library/resources/electronic-catalogue-fta>

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

Указания по проведению семинарских занятий

Семинарское занятие 1

Вид семинарского занятия: *заслушивание и обсуждение докладов*

Тема и содержание семинарского занятия: *Нормативно-правовая база испытаний*

Цель семинара: *Получить практические знания по работе с нормативными документами*

Продолжительность занятия – 2 ч.

Вопросы для обсуждения:

1. Закон РФ «О техническом регулировании», его сущность и значение.
2. Закон РФ «О стандартизации в РФ», его сущность и значение.
3. ГОСТ 28198-89 (МЭК 68-1-88) «Основные методы испытаний на воздействие внешних воздействующих факторов. Общие положения и руководство».
4. ГОСТ 16504-81 «Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения».
5. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Семинарское занятие 2

Вид семинарского занятия: *Заслушивание и обсуждение докладов*

Тема и содержание семинарского занятия: *Программа и методика испытаний продукции машиностроения*

Цель семинара: *Получить практические знания по разработке программы и методики испытаний к различным внешним воздействующим факторам*

Продолжительность занятия – 2 ч.

Вопросы для обсуждения:

1. Метрологическое обеспечение испытаний продукции.
2. Роль метрологической службы предприятия в их реализации.
3. Аттестация испытательного оборудования.
4. Разработка и аттестация методик испытаний.

Семинарское занятие 3

Вид семинарского занятия: *Заслушивание и обсуждение докладов*

Тема и содержание семинарского занятия: *Проблемы обеспечения качества продукции машиностроения*

Цель семинара: *Изучить современные организационно-экономические методы управления качеством продукции машиностроения*

Продолжительность занятия – 2 ч.

Вопросы для обсуждения:

1. Стандартные модели систем управления качеством по ГОСТ Р ИСО 9000.
2. Цели, задачи и функции системы управления качеством.

3. Обзор международного опыта управления качеством продукции.
4. Эволюция в области управления качеством.
5. Преемственность TQM с другими системами.
6. Премии в области качества. Известные специалисты в области качества.

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

Перечень программного обеспечения: MS Office, Power Point, программные комплексы «AutoCAD», «Компас».

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы образовательной среды Университета
2. Программа «Компас», встроенная библиотека «Материалы»

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

Лекционные занятия:

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

Прочее:

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

