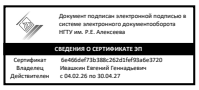
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ Мацулевич Ж.В.
подпись
12 мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. Б.14 Метрология, стандартизация и сертификация

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 22.03.02 «Металлургия»

(код и направление подготовки, специальности)

Направленность: «Технологии и оборудование металлургического производства»

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки 2026

Выпускающая кафедра МТО
Кафедра-разработчик МТК

Объем дисциплины 108 часов/3 з.е.

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

Разработчик: Трофимова М.С., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2026 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 02.06.2020 №702 на основании учебного плана 2026 года приема, принятого УМС НГТУ
протокол от 22.01.2026т № 26.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры – разработчика рабочей программы протокол от 25 февраля 2026г. № 4.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент _____ Кузнецов С.В.

Программа рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом института ИФХТиМ, протокол от 12 мая 2026 г. № 7.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ_____ № _22.03.02-томп-14

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины..... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы..... 4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины..... 4
4. Структура и содержание дисциплины..... 7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины..... 15
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины..... 18
7. Информационное обеспечение дисциплины..... 20
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ……..... 21
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине……..... 22
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины..... 23
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины……..... 25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины являются формирование и развитие у студентов компетенций метрологического обеспечения производства.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» готовит к решению задач профессиональной деятельности технологического и проектного типа:
- осуществление мероприятий метрологического обеспечения производства;
- осуществление контроля качества выпускаемой продукции;
- выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции;
- составление необходимой технической и нормативной документации для освоения технологических процессов, подготовки производства и серийного выпуска инновационной продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Метрология, стандартизация и сертификация» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика», «Инженерная графика», «Прикладная механика», «Основы конструирования».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Основы проектирования металлургических производств», «Организационно-технические решения в металлургии», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих общепрофессиональных компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия»:

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенций дисциплинами									
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
Код компетенции ОПК-1										
Математика										
Физика										
Общая химия										
Физическая химия										
Информатика										
Инженерная графика										
Прикладная механика										
Метрология, стандартизация и сертификация										
Электротехника и электроника										
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										
Код компетенции ОПК-4										
Метрология, стандартизация и сертификация										
Теплофизика										
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы										

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПК

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**			**Оценочные средства**	
					Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ИОПК-1.2. Решает задачи профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа. ИОПК-1.3. Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания.	**Знать:** - способы решения задач профессиональной деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации (ИОПК-1.2; ИОПК-1.3).	**Уметь:** - решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа в области метрологии, стандартизации, сертификации (ИОПК-1.2; ИОПК-1.3).	**Владеть:** - навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания в области метрологии, стандартизации и сертификации (ИОПК-1.2; ИОПК-1.3).	Отчеты по практическим работам	Вопросы для устного собеседования: билеты
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	ИОПК-4.1. Проводит измерения в сфере профессиональной деятельности. ИОПК-4.2. Проводит наблюдения в сфере профессиональной деятельности. ИОПК-4.3. Обрабатывает и представляет экспериментальные данные.	**Знать:** - методы и законы профессиональной деятельности в области метрологической стандартизации и сертификации. (ИОПК-4.1, 4.2, 4.3).	**Уметь:** - проводить наблюдения в сфере профессиональной деятельности законов в области метрологической стандартизации и сертификации (ИОПК-4.1, 4.2).	**Владеть:** - навыками в обработке и представлении экспериментальных данных законов в области метрологической стандартизации и сертификации (ИОПК-4.1, 4.3).	Отчеты по лабораторным работам	Вопросы для устного собеседования: билеты

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. 108 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	**Трудоёмкость в час**	
	Всего час.	**8 сем**
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**29**	**29**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	**25**	**25**
занятия лекционного типа (Л)	10	10
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	10	10
лабораторные работы (ЛР)	5	5
1.2.Внеаудиторная, в том числе	**4**	**4**
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС):	**75**	**75**
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям)	75	75
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	4	4

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	**Наименование разделов, тем**	**Виды учебной работы**				**Вид СРС**	**Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий**	**Наименование разработанного Электронного курса** (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			**Самостоятельная работа студентов (СРС), час**			
		Лекции, час	**Лабораторные работы, час**	**Практические занятия, час**				
ОПК-1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3	**Раздел 1** Основы метрологии							
	Тема 1.1. Основные понятия в области метрологии.	1			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3], [6.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 1.2. Основы технических измерений	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3], [6.2.2]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 1. Выбор универсальных средств измерений			1	3	Подготовка к ПЗ [6.1.3], [6.2.1], [6.2.2]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски)	
	Лабораторная работа. Обработка результатов многократных измерений		2		3	Подготовка к ЛР [6.1.3], [6.2.1], [6.2.2], [6.3.8]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
							законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 1.3. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				15,0			
	контрольная работа						Обсуждение результатов контрольной работы.	
	Итого по 1 разделу	**2,0**	**2,0**	**1,0**	**15,0**			
ОПК-1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3	**Раздел 2.** Техническое законодательство как основа деятельности по стандартизации, метрологии и подтверждению соответствия							
	Тема 2.1. Общая характеристика технического регулирования	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 2.2. Понятие о технических регламентах	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Самостоятельная работа по				6,0			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	освоению 2 раздела:							
	контрольная работа						Обсуждение результатов контрольной работы.	
	Итого по 2 разделу	**1,0**			**6,0**			
ОПК-1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3	**Раздел 3.** Основы стандартизации							
	Тема 3.1. Общая характеристика стандартизации	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 2 Анализ чертежа детали по нормам точности в соответствии с документами национальной системы стандартизации			1,0	3	Подготовка к ПЗ [6.1.3], [6.2.1]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Тема 3.2. Методы стандартизации	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 3.3. Система стандартизации в Российской Федерации.	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Тема 3.4. Международная и региональная стандартизация.	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				15,0			
	контрольная работа						Обсуждение результатов контрольной работы.	
	Итого по 3 разделу	**2,0**		**1,0**	**15,0**			
ОПК-1 ИОПК-1.2 ИОПК-1.3 ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3	**Раздел 4.** Нормирование и контроль точности деталей и сборочных единиц							
	Тема 4.1. Нормирование точности цилиндрических соединений	1,0			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.2.1], [6.2.3], [6.2.4]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Лабораторная работа №1 Измерение размеров ступенчатого вала		2,0		3	Подготовка к ЛР [6.2.2], [6.3.4], [6.3.1]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Лабораторная работа №2 Измерение размеров цилиндрических отверстий		2,0		3	Подготовка к ЛР [6.2.2], [6.3.4],	Круглый стол (обсуждение полученных	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
						[6.3.1]	результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Практическое занятие 3 Основные понятия системы допусков по ГОСТ 25346-2013. Определение предельных отклонений и допусков			1,0	3	Подготовка к ПЗ [6.1.4], [6.2.1], [6.3.2]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Практическое занятие 4 Расчет и назначение посадок: - выбор системы посадки и расчет допуска посадки; - назначение посадки расчетным методом			1,0	3	Подготовка к ПЗ [6.1.4], [6.2.1], [6.3.2]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Тема 4.2. Нормирование требований к шероховатости деталей машин	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.2.1], [6.2.3]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 4.3. Нормирование требований к геометрическим допускам	1,0			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.2.1], [6.2.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Практическое занятие 6. Назначение точности			1,0	3	Подготовка к ПЗ	Дискуссия (обсуждение решения задач,	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	геометрических допусков и указание на чертежах по ЕСКД.					[6.1.4], [6.2.1], [6.3.2]	выполненных студентом у доски); «мозговой штурм».	
	Тема 4.4. Нормирование точности типовых соединений сложного профиля	0,5			3	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.4], [6.2.1], [6.2.3], [6.2.4]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Лабораторная работа №3 Измерение гладких калибров-пробок на вертикальном оптиметре		2,0		3	Подготовка к ЛР [6.1.4], [6.2.2], [6.3.1]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Лабораторная работа №4 Контроль состояния гладких калибров-скоб с помощью плоскопараллельных концевых мер длины		2,0		3	Подготовка к ЛР [6.1.4], [6.2.2], [6.3.1]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:			3	33,0			
	контрольная работа						Обсуждение результатов контрольной работы.	
	Итого по 4 разделу	**3,0**	**8,0**	**3,0**	**33,0**			
ОПК-1 ИОПК-1.2	**Раздел 5.** Подтверждение соответствия							
	Тема 5.1.	1,0			3	Подготовка к	Презентации с	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
ИОПК-1.3 ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.2 ИОПК-4.3	Основные понятия в области подтверждения соответствия					лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.5]	использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 5.2. Правила и документы по проведению работ в области сертификации	0,5			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 5.3. Обязательное подтверждение соответствия требованиям технических регламентов	0,5			1	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.1.5]	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				6,0			
	контрольная работа						Обсуждение результатов контрольной работы.	
	Итого по 5 разделу	**2,0**			**6,0**			
	ИТОГО ЗА 8 СЕМЕСТР	**10**	**5**	**10**	**75**			
	ИТОГО по дисциплине	**10**	**5**	**10**	**75**			

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Типовые вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

1. Выполнить расчет посадок разных типов на гладкие соединения и соединения сложного профиля. Определить тип посадки и систему посадки. Рассчитать предельные характеристики посадки, среднюю характеристику, диапазон посадки. Построить схему интервалов допусков посадки (по указанию преподавателя).
2. Выполнить расчет допусков формы, параметра Ra шероховатости поверхности для разных уровней относительной геометрической точности (A, B, C). Указать на чертеже (по указанию преподавателя).
3. Выбрать средства измерений для цехового и арбитражного контроля вала или отверстия (по указанию преподавателя).
4. Расшифровать условные обозначения: допусков размеров, резьбы, шлицевых поверхностей, зубчатых колес и т.д.; параметров шероховатости, геометрических допусков (допусков формы, ориентации, месторасположения и биения), общих допусков размеров, геометрических допусков на чертежах (по указанию преподавателя).

2) Типовые вопросы, выносимые на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Метрология и ее разделы. Обеспечение единства измерений (ОЕИ). Система ГСИ.
2.Закон РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Цели закона. Сфера государственного регулирование ОЕИ. Требования к измерениям в РФ, к эталонам единиц величин, к средствам измерений. Система поверки и калибровки СИ. Ответственность.
3.Техническая основа метрологии. Эталоны, требования к эталонам (№ 102-ФЗ, статья 7).
4. Измерение. Виды и методы измерений. Качество измерений и его составляющие. Точность, достоверность, правильность, сходимость, воспроизводимость измерений.
5. Классификация погрешностей измерения. Источники возникновения погрешностей. Способы их устранения.
6. Факторы, влияющие на выбор СИ средств измерений. Влияние погрешности измерения на достоверность контроля.
7. Основные определения и зависимости в области системы допусков и посадок (ISO). Классификация размеров. Допуск, предельные отклонения. Основные формулы расчета.
8. Принципы построения системы допусков и посадок.
9. Образование посадок в системе. Система отверстия и система вала.
10. Посадки поверхностей сложного профиля.
11. Геометрические допуски и их нормирование.
12. Шероховатость поверхности и ее нормирование.
13.Основные принципы технического регулирования.
14. Стандартизация, цели, задачи, принципы, функции. Объект, область стандартизации.
15. Уровни стандартизации. Методы стандартизации.
16. Документы по стандартизации, виды документов по стандартизации в национальной системе стандартизации (статья 14). Категории нормативных документов по стандартизации. Обозначение стандартов.
17. Цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Сертификация. Обязательная и добровольная сертификация.

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ и примеры заданий для

контрольных работ. Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Машиностроительные технологические комплексы».

Описание критериев контроля успеваемости и описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Критерии контроля успеваемости и описание шкалы оценивания при текущем контроле (контрольные недели)

Шкала оценивания	**Контрольная неделя**
40<R<=50	Отлично
30<R<=40	Хорошо
20<R<=30	Удовлетворительно
0<R<=20	Неудовлетворительно

.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине при промежуточном контроле применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Критерии выставления оценок по традиционной четырехбалльной системе представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** 0-59 % от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** 60-74 % от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо»** 75-89 % от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично»** 90-100 % от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК-1.2. Решает задачи профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа. ИОПК-1.3. Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания.	Не знаком с законодательными и нормативно-правовыми основами метрологии, с государственной системой обеспечения единства измерений в области управления качеством. Не имеет понятия о правилах обозначения на чертежах требований к точности и качеству поверхностей деталей машин и соединений.	Слабо знаком с законодательными и нормативно-правовыми основами метрологии, с государственной системой обеспечения единства измерений в области управления качеством, допуская ошибки. Слабо знаком с правилами обозначения на чертежах требований к точности и качеству поверхностей деталей машин и соединений, допуская ошибки.	Знает законодательные и нормативно-правовые основы метрологии, государственную систему обеспечения единства измерений в области управления качеством, допуская небольшие неточности. Знает правила обозначения на чертежах требований к точности и качеству поверхностей деталей машин и соединений, допуская неточности.	Уверенно знает законодательные и нормативно-правовые основы метрологии, государственную систему обеспечения единства измерений в области управления качеством, допуская небольшие неточности. Отлично знает правила обозначения на чертежах требований к точности и качеству поверхностей деталей машин и соединений.
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	ИОПК-4.1. Проводит измерения в сфере профессиональной деятельности. ИОПК-4.2. Проводит наблюдения в сфере профессиональной деятельности. ИОПК-4.3. Обрабатывает и представляет экспериментальные данные.	Не знает основ метрологии; -основ технических измерений параметров процессов и технических систем. Не имеет понятия о принципах выбора средств измерений.	Может сформулировать основные понятия метрологии, допуская ошибки. Слабо знаком с техническими измерениями параметров процессов и технических систем, с принципами выбора средств измерений	Может сформулировать основные понятия метрологии, допуская небольшие неточности. Хорошо знаком с техническими измерениями параметров процессов и технических систем, с принципами выбора средств измерений.	Уверенно знает основные понятия метрологии, теоретические, законодательные и организационные основы обеспечения единства измерений. Отлично знаком с техническими измерениями параметров процессов и технических систем, с принципами выбора средств измерений.

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Учебно-методическое обеспечение дисциплины реализуется в рамках функционирующей в вузе электронной информационно-образовательной среды. В дополнение к этому в образовательном процессе используется библиотечный фонд печатных изданий.

6.1.1. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник/ Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. – М.: Высш. шк., 2010.-791 с.

6.1.2. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров/А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. – М.: Юрайт, 2015. – 820 с.

6.1.3. Зимина, Е.В. Основы метрологического обеспечения машиностроительного производства: учеб. пособие/ Е.В. Зимина, В.Н. Кайнова. – Н. Новгород: НГТУ, 2016. – 147 с.

6.1.4. Зимина, Е.В. Нормирование и контроль геометрической точности: учеб. пособие / Е.В. Зимина, В.Н. Кайнова. – Н. Новгород: НГТУ, 2021 – 175 с. (Электронная версия).

6.1.5. Кайнова, В.Н. Основы технического регулирования: учеб. пособие. – Н. Новгород: НГТУ, 2010.–186 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература

6.2.1. Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Зимина, Куликова Е.А. Под ред. В.Н. Кайновой. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2015. – 368 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361
– Загл. с экрана.

6.2.2. Зимина, Е.В. Основы технических измерений геометрических параметров изделий машиностроения: учеб. пособие / Е.В. Зимина, В.Н. Кайнова. – Н. Новгород: НГТУ, 2018. – 195 с.
6.2.3. Нормирование точности в машиностроении: учеб. пособие/ С.Г. Емельянов и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 440 с.
6.2.4. Нормирование точности геометрических параметров машин: учеб. пособие /Г.Н. Зайцев, С.А. Любомудров, В.К. Федюкин; Под ред. В.К.Федюкина.- М.: Изд. центр «Академия», 2008. - 368с.
6.2.5. Анухин, В.И. Допуски и посадки: учебное пособие. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – 256 с.
6.2.6. Метрология, стандартизация и сертификация: комплекс учебно-методических материалов. Ч.3/В.Н. Кайнова и др. – Н. Новгород: НГТУ, 2007. – 103 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» находятся на кафедре «МТК».

6.3.1. Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» / Зимина Е.В., Гребнева Т.Н. – Электронная версия.

6.3.2. Рабочая тетрадь для выполнения практических работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»/ Зимина Е.В. – Электронная версия.

6.3.3. Зимина Е.В. Введение в метрологию. Методические указания к лабораторной работе. – Н. Новгород: НГТУ, 2019. – 35 с.

6.3.4. Зимина Е.В. Измерение размеров вала и втулки: метод. указания к лабораторной работе. – Н. Новгород: НГТУ, 2019. – 25 с.

6.3.5. Зимина Е.В. Контроль гладких калибров: метод. указания к лабораторной работе. – Н. Новгород: НГТУ, 2019. – 19 с.

6.3.6. Зимина Е.В. Измерение элементов резьбы: метод. указания к лабораторной работе. – Н. Новгород: НГТУ, 2019. – 25 с.

6.3.7. Зимина Е.В. Измерение цилиндрических зубчатых колес: метод. указания к лабораторной работе. – Н. Новгород: НГТУ, 2019. – 25 с.

6.3.8. Зимина Е.В. Обработка результатов многократных измерений. Методические указания к лабораторной работе. – Н. Новгород: НГТУ, 2019. – 25 с.

6.3.9. Зимина Е.В., Гребнева Т.Н., Куликова Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и специалитета машиностроительных профилей всех форм обучения / Е.В. Зимина, Т.Н. Гребнева, Е.А. Куликова; НГТУ. – Н. Новгород, 2021. – 35 с.

6.3.10. Варианты заданий курсовых работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» Часть 3: метод. указания для студентов всех форм обучения по машиностроительным специальностям/ В.Н. Кайнова, Е.В. Зимина, Т.Н. Гребнева и др.; НГТУ. – Н. Новгород, 2010. – 42 с.

6.3.11. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

6.3.12. Методические рекомендации по организации и планированию практических занятия по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

6.3.13. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

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

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.
2. Росстандарт – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии https://www.rst.gov.ru/portal/gost
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. – Загл. с экрана.
6. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/. – Загл. с экрана.
7. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7–Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

В таблице 8 указан перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Таблица 8 – Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Ofice 2007 Russian Academic OPEN No Level; номер лицензии 44804588; дата выдачи 15.11.2008; авторизационный номер лицензиата 64795440ZZE1011	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Операционная система Windows XP(×32);	AutoCAD; free software для студентов

лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov	и преподавателей: http://www.autodesk.com/education/free-software/autocad (специальное программное обеспечение)
Антивирус Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22); Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23	
MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное) (специальное программное обеспечение)	
Invetnor Professional 2021; s/n 570-65042789 однопользовательская лицензия для образовательных учреждений на несколько рабочих мест: http://www.autodesk.com/education/free-software/inventor-professional	

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	**2**	**3**
1	База данных стандартов и регламентов РОСТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
4	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к лицам с ограниченными возможностями их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

Таблица 10 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации учебного процесса по данной дисциплине, включает в себя:

1. Лекционные занятия – ауд. 3220 (25 посадочных мест):

• аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

• комплект электронных презентаций/слайдов.

2. Практические занятия – ауд. 3220 (25 посадочных мест):

• аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

• комплект электронных презентаций/слайдов.

3. Лабораторные работы - ауд. 2208 (20 посадочных мест)

• средства измерения:

- оптический вертикальный длинномер
- вертикальный оптиметр с ценой деления 1 мкм (2 шт.)
- оптикатор с ценой деления 0,0005, установленный на стойке.
- малый инструментальный микроскоп ММИ
- большой инструментальный микроскоп БМИ
- микрометр зубомерный с ценой деления 0,002 мм
- нормалемер с ценой деления 0,001 мм.
- межцентромер КПД-300
- микрокаторы по ГОСТ 28798
  1ИГП с ценой деления 0,001 мм
  2ИГП с ценой деления 0,002 мм
  5ИГП с ценой деления 0,005 мм
- штангенциркули ГОСТ 166-89
  ШЦ-I-125-0,1
  ШЦ-II -250-0,05
  ШЦ-III -400-0,1
- микрометры ГОСТ 6507-90
  МК-25-1
  МК-50-1
  МК-75-1
- микрометрические глубиномеры ГОСТ 7470-78

ГМ-25 (2 шт)
- микрометрические нутромеры ГОСТ 10-88
  НМ-175
  НМ-575
- индикаторные нутромеры ГОСТ 868-82
  НИ-50-100-1 (2 шт)
- скобы рычажные ГОСТ 11098-75
  СР-50
  СР-25
- Индикаторы часового типа ИЧ-10 ГОСТ 577-68 (2 шт)
- Набор образцовых КМД 4 разряда с свидетельством о поверке
- Плоские параллельные пластины 2 класса точности по ТУ 3-3.2123-88, диаметром 60мм

4. Помещения для самостоятельной работы – ауд. 4209 (информационно-образовательный центр ИПТМ):

- персональные компьютеры (20 шт.) с возможностью выхода в Internet (для работы в электронной образовательной среде, тестирования, выполнения курсовых работ и т.п.).

5. Помещения для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 3220 (25 посадочных мест)

• аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

• комплект электронных презентаций/слайдов.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях, практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч

студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, Яндекс Телемост.
Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для студентов создан опорный электронный вариант лекционного материала курса. Опорный электронный вариант размещен в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе
https://edu.nntu.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/703

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в разделе 9). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «МТК».

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

11.1.1. Типовые задания к практическим занятиям

1. Расчет посадок разных типов на гладкие соединения. Определить тип посадки и систему посадки. Рассчитать предельные характеристики посадки, среднюю характеристику, диапазон посадки. Построить схему интервалов допусков посадки.
2. Расчет допусков формы, параметра Ra шероховатости поверхности для разных уровней относительной геометрической точности (A, B, C). Указание на чертеже.
3. Выбор средств измерений для цехового и арбитражного контроля.
4. Расшифровка условных обозначений: допусков размеров, резьбы, шлицевых поверхностей, зубчатых колес и передач и т.д.; параметров шероховатости, геометрических допусков (допуски формы, ориентации, месторасположения и биения), общих допусков размеров, общих геометрических допусков на чертежах.

11.1.2. Типовые вопросы для лабораторных работ

Контрольные вопросы для лабораторных работ приведены в учебном пособии [6.2.2] и в рабочей тетради для выполнения лабораторных работ.

11.1.3. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

Расчет посадок разных типов на гладкие соединения. Определить тип посадки и систему посадки. Рассчитать предельные характеристики посадки, среднюю характеристику, диапазон посадки. Построить схему интервалов допусков посадки.

Расчет допусков формы, параметра Ra шероховатости поверхности для разных уровней относительной геометрической точности (A, B, C). Указание на чертеже.

Выбор средств измерений для цехового и арбитражного контроля.

Расшифровка условных обозначений: допусков размеров, резьбы, шлицевых поверхностей, зубчатых колес и передач и т.д.; параметров шероховатости,

геометрических допусков (допуски формы, ориентации, месторасположения и биения), общих допусков размеров, общих геометрических допусков на чертежах.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет в устно-письменной форме по билетам.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Метрология и ее разделы. Система ГСИ и технические основы метрологии.
2. Обеспечение единства измерений (ОЕИ). Закон РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Цели закона. Сфера государственного регулирование ОЕИ. Требования к измерениям в РФ, к эталонам единиц величин, к средствам измерений. Система поверки и калибровки СИ. Ответственность.
3. Техническая основа метрологии. Эталоны, требования к эталонам (№ 102-ФЗ, статья 7).
4. Измерение. Виды и методы измерений. Качество измерений и его составляющие. Точность, достоверность, правильность, сходимость, воспроизводимость измерений.
5. Погрешности измерения. Классификация погрешностей измерения. Источники возникновения погрешностей. Способы устранения.
6. Выбор средств измерений для цехового и арбитражного контроля вала и отверстия. факторы. влияющие на выбор СИ. Влияние погрешности измерения на достоверность контроля Параметры разбраковки. Производственный допуск.
7. Физические величины. Единицы величин, основные, производственные, кратные и дольные. (№ 102-ФЗ (статья 6), ГОСТ 8.417).
8. Взаимозаменяемость, виды и принципы взаимозаменяемости. Ряды нормальных линейных размеров, причины их введения, области применения (ГОСТ 6636).
9. Основные определения и зависимости в области системы допусков и посадок (ISO). Классификация размеров. Допуск, предельные отклонения. Основные формулы расчета.
10. Принципы построения системы допусков и посадок.
11. Система отверстия и система вала. Применение системы отверстия (CH), системы вала (Ch).
12. Указание классов допусков, предельных отклонений, посадок на чертежах (ГОСТ 2.307-2011).
13. Посадка. Типы посадок в системе ISO и их характеристики (натяг, зазор). Формулы расчета предельных и средних характеристик посадок.
14. Метод подобия и расчетный метод назначения посадок. Условия проверки посадок.
15. Общие допуски размеров (неуказанные предельные отклонения размеров на чертежах). Варианты указания общих допусков на чертежах (ГОСТ 30893.1-2002).
16. Нормирование шероховатости поверхности. Параметры шероховатости. Указание на чертежах (ГОСТ 2.309). Расчет параметра шероховатости Ra для соответствующего уровня геометрической точности A, B, C.
17. Нормирование точности геометрических допусков: допуски формы поверхностей. Виды допусков формы и отклонений. Указание допусков формы на чертежах (ГОСТ Р 53442-2015 и ГОСТ 2.308-2011).
18. Нормирование точности геометрических допусков: допуски ориентации, месторасположения и биения. База и ее указание. Указание на чертежах допусков ориентации, месторасположения и биения (ГОСТ Р 53442-2015 и ГОСТ 2.308-2011).
19. Уровни относительной геометрической точности (A, B, C). Расчет допусков формы для соответствующего уровня.

20. Общие допуски формы и расположения (допуски формы и расположения поверхностей неуказанные индивидуально). Варианты указания общих допусков формы и расположения на чертежах (ГОСТ 30893.2-2002).
21. Нормирование точности резьбовых соединений. Указание на чертежах.
22. Нормирование точности шпоночных, шлицевых соединений. Указание на чертежах.
23. Нормирование точности подшипников качения. Классы точности. Посадки колец подшипника. Виды нагружения колец. Указание на чертежах.
24. Закон РФ №184-ФЗ «О техническом регулировании». Причины принятия закона. Цели принятия технических регламентов (ТР). Виды ТР. Основные принципы технического регулирования.
25. Закон РФ № 164-ФЗ «О стандартизации». Стандартизация, цели, задачи, принципы, функции. Объект, область стандартизации. Уровни ее осуществления. Методы стандартизации.
26. Документы по стандартизации (ДС), виды документов по стандартизации в национальной системе стандартизации (статья 14). Категории нормативных документов по стандартизации. Обозначение стандартов (ДС). Порядок разработки и утверждения национального стандарта. Знак национальной системы стандартизации (статья 31).
27. Подтверждение соответствия. Цели, принципы и формы подтверждения соответствия. Сертификация. Обязательная и добровольная сертификация. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Состав системы сертификации. Схемы сертификации. Сертификат соответствия. Порядок проведения сертификации. Знаки соответствия.

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.