

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

08 июня 2021г.

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

(код и направление подготовки, специальности)

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

(очная, очно-заочная, заочная)

часов/з.е

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

1

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», утвержденного приказом Минобрнауки России от «09» августа 2018 г. № 96, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 22 июня 2021 г. №9.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 1.06.2021 г. № 7

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС, протокол от 08.06.2021 г. №08/1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 21.03.01-м-26

Начальник МО

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	21
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	21
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	22
Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	27

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, квалиметрия и стандартизация» готовит к решению задач профессиональной деятельности технологического типа:

- осуществление мероприятий метрологического обеспечения производства;
- осуществление контроля качества технологических процессов и технических систем;
- выполнение мероприятий по обеспечению качества технологических процессов и технических систем;
- составление необходимой технической и нормативной документации для освоения технологических процессов, подготовки производства элементов нефтегазового оборудования и серийного выпуска инновационной продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Метрология, квалиметрия и стандартизация» 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», «Компьютерная графика», «Математическая статистика и теория вероятностей».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Детали машин и основы конструирования», «Технологическая подготовка производства элементов нефтегазового оборудования», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Метрология, квалиметрия и стандартизация» 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 (ОПК) в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»:

ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, 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
ОПК-4								
Метрология, квалиметрия и стандартизация								
Математическая статистика и теория вероятностей								
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 ОП ВО

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-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-4.1. Проводит типовые измерения и наблюдения необходимых величин и параметров в ходе эксплуатационных испытаний объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Знать: - устройство и назначение приборов для измерения физических величин.	Уметь: - применять и настраивать приборы для измерений физических величин.	Владеть: - методиками выбора необходимых измерительных устройств.	Отчеты по лабораторным работам Отчеты по практическим работам	Вопросы для устного собеседования: билеты
	ИОПК-4.3. Обрабатывает и представляет экспериментальные данные, полученные при эксплуатационных испытаниях объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.	Знать: - принципы измерения различными приборами и особенности обработки данных.	Уметь: - использовать измерительные приборы в машиностроении; - использовать методики обработки экспериментальных данных.	Владеть: - методиками калибровки различных измерительных устройств; - навыками представления обработанных экспериментальных данных, полученные при эксплуатационных испытаниях объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.	Отчеты по лабораторным работам Отчеты по практическим 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 часа, 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.	5 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	55	55
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	17	17
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):	53	53
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 работам)	53	53
Подготовка к зачёту	-	-

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-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.3	Раздел 1 Основы метрологии							
	Тема 1.1. Основные понятия в области метрологии.	1,0			2	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.	
	Лабораторная работа. Введение в лабораторные работы по метрологии.		2,0		2	Подготовка к ЛР [6.2.2], [6.3.3]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Тема 1.2. Основы технических измерений	1,0			2	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. Обработка результатов многократных измерений.			2,0	2	Подготовка к ПЗ [6.1.3], [6.2.1],	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом	

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				
						[6.2.2]	у доски)	
	Лабораторная работа №1. Измерение размеров ступенчатого вала		3,0		2	Подготовка к ЛР [6.1.3], [6.2.1], [6.2.2], [6.3.8]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, оценка точности эксперимента).	
	Тема 1.3. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)	1,0			1	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:				11,0			
	контрольная работа						Обсуждение результатов контрольной работы.	
	Итого по 1 разделу	3,0	5,0	2,0	11,0			
	Раздел 2. Техническое законодательство как основа деятельности по стандартизации, метрологии и подтверждению соответствия							
ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.3	Тема 2.1. Общая характеристика технического регулирования	1			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 2.2. Понятие о технических регламентах	1			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2],	Презентации с использованием различных	

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				
						[6.1.5]	вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				4			
	контрольная работа						Обсуждение результатов контрольной работы.	
	Итого по 2 разделу	2,0			4			
	Раздел 3. Основы стандартизации							
ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.3	Тема 3.1. Общая характеристика стандартизации	1,0			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.	
	Практическое занятие 2 Выбор универсальных средств измерений.			2,0	2	Подготовка к ПЗ [6.1.3], [6.2.1]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски)	
	Тема 3.2. Методы стандартизации	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 3.3. Система стандартизации в Российской Федерации.	0,25			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2],	Презентации с использованием различных	

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				
						[6.1.5]	вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 3.4. Международная и региональная стандартизация.	0,25			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.	
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				10			
	контрольная работа						Обсуждение результатов контрольной работы.	
	Итого по 3 разделу	2,0		2,0	10			
	Раздел 4. Нормирование и контроль точности деталей и сборочных единиц							
ОПК-4 ИОПК-4.1 ИОПК-4.3	Тема 4.1. Нормирование точности цилиндрических соединений	2,0			2	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 №2 Измерение размеров цилиндрических отверстий		3,0		2	Подготовка к ЛР [6.2.2], [6.3.4], [6.3.1]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка	

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				
							точности эксперимента).	
	Лабораторная работа №3 Системы допускового контроля. Измерение на вертикальном оптиметре		2,0		2	Подготовка к ЛР [6.2.2], [6.3.4], [6.3.1]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка точности эксперимента).	
	Практическое занятие 3 Основные понятия системы допусков линейных и угловых размеров (ГОСТ 25346-2013 (ISO 286)). Определение предельных отклонений и допусков			2,0	2	Подготовка к ПЗ [6.1.4], [6.2.1], [6.3.2]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Практическое занятие 4 Расчет и назначение посадок: - выбор типа и системы посадки, расчет посадки; - назначение посадки расчетным методом			4,0	2	Подготовка к ПЗ [6.1.4], [6.2.1], [6.3.2]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 4.2. Нормирование требований к шероховатости деталей машин	2,0			2	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.	
	Практическое занятие 5. Расчет и назначение параметров шероховатости и допусков			2,0	2	Подготовка к ПЗ [6.1.4], [6.2.1],	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом	

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				
	формы заданной детали, указание на чертежах по ЕСКД.					[6.2.5], [6.3.2]	у доски).	
	Тема 4.3. Нормирование требований к геометрическим допускам	2,0			2	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 геометрических допусков и указание на чертежах по ЕСКД.			2,0	2	Подготовка к ПЗ [6.1.4], [6.2.1], [6.3.2]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски).	
	Тема 4.4. Нормирование точности типовых соединений сложного профиля	2,0			2	Подготовка к лекциям 0[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.	
	Практическое занятие 7. Нормирование точности соединений сложного профиля (резьбовых, шлицевых, шпоночных и др.соединений)			3,0	2	Подготовка к ПЗ [6.1.4], [6.2.1], [6.2.5]	Дискуссия (обсуждение решения задач, выполненных студентом у доски)	
	Лабораторная работа №4. Системы допускового контроля. Концевые меры длины.		4,0		2	Подготовка к ЛР [6.1.4], [6.2.2], [6.3.1]	Круглый стол (обсуждение полученных результатов, их соответствие изучаемым законам, оценка	

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				
								точности эксперимента).
	Лабораторная работа №5. Измерение относительным методом.		3,0		1	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:				25,0			
	контрольная работа						Обсуждение результатов контрольной работы.	
	Итого по 4 разделу	8,0	12,0	13,0	25,0			
	Раздел 5. Квалиметрия							
	Тема 5.1. Основные понятия в области квалиметрии. Цели и задачи квалиметрии.	0,5			1	Подготовка к лекциям [6.1.5], [6.1.6],	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
ОПК-4 ИОПК-4.1	Тема 5.2. Квалиметрические основы оценки качества.	1,0			1	Подготовка к лекциям [6.1.5], [6.1.6],	Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Тема 5.3.	0,5			1	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				
	Показатели качества продукции. Методы оценки уровня качества продукции.					лекциям [6.1.5], [6.1.6]	использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, компьютеров, цифровых проекторов и т.п.	
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				3			
	контрольная работа						Обсуждение результатов контрольной работы.	
	Итого по 5 разделу	2,0			3,0			
	ИТОГО ЗА 4 СЕМЕСТР	17	17	17	53			
	ИТОГО по дисциплине	17	17	17	53			

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 R_a шероховатости поверхности для разных уровней относительной геометрической точности (А, В, С). 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. Основные понятия метрологии. Обеспечение единства измерений (ОЕИ). Единицы величин.

2. Закон РФ № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Цели закона. Сфера государственного регулирования ОЕИ. Требования к измерениям в РФ, к эталонам единиц величин, к средствам измерений. Система поверки и калибровки СИ.

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, сходимости, 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. Категории нормативных документов по стандартизации. Обозначение стандартов.

17. Что такое квалиметрия? На какие разделы подразделяется квалиметрия и что в них рассматривается? Назовите основные цели и задачи квалиметрии качества.

18. Охарактеризуйте категорию качества, используемую в квалиметрии, через систему суждений определителей.

19. Что относится к основным типам мер качества, дайте их определение. Что такое оценивание (оценка) качества?
20. Основные методические принципы квалиметрии. Классификация показателей качества.

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ и примеры заданий для практических 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 и при промежуточном контроле приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Критерии контроля успеваемости и описание шкалы оценивания при текущем и промежуточном контроле

Шкала оценивания	Текущий контроль	Зачет
40<R≤50	Отлично	зачет
30<R≤40	Хорошо	
20<R≤30	Удовлетворительно	
0<R≤20	Неудовлетворительно	незачет

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-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-4.1. Проводит типовые измерения и наблюдения необходимых величин и параметров в ходе эксплуатационных испытаний объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки. ИОПК-4.3. Обрабатывает и представляет экспериментальные данные, полученные при эксплуатационных испытаниях объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.	Не знает основ метрологии, не знаком с устройством и назначением приборов для измерения физических величин. Не знает методы и принципы измерений; методы обработки и представления результатов измерений. Не имеет понятия о правилах обозначения на чертежах требований к точности и качеству поверхностей деталей машин соединений.	Слабо знаком с основами метрологии, с устройством и назначением приборов для измерения физических величин. Допускает ошибки при обработке результатов многократных измерений. Слабо знаком с правилами обозначения на чертежах требований к точности и качеству поверхностей деталей машин и соединений, допуская ошибки.	Знает основы метрологии, с устройством и назначением приборов для измерения физических величин, допуская небольшие неточности. Допускает небольшие ошибки при обработке результатов многократных измерений. Знает правила обозначения на чертежах требований к точности и качеству поверхностей деталей машин и соединений, допуская неточности.	Уверенно знает основы метрологии, устройство и назначение приборов для измерения физических величин. Уверенно знает методы обработки результатов измерений. Отлично знает правила обозначения на чертежах требований к точности и качеству поверхностей деталей машин и соединений.

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. Зими́на, Е.В. Основы метрологического обеспечения машиностроительного производства: учеб. пособие/ Е.В.Зими́на, В.Н. Кайнова. – Н. Новгород: НГТУ, 2016. – 147 с.
- 6.1.4. Зими́на, Е.В. Нормирование и контроль геометрической точности: учеб. пособие / Е.В.Зими́на, 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.
- 6.1.6. Чекмарев А.Н. Квалиметрия и управление качеством. ч.1. Квалиметрия: учеб. пособие / А.Н.Чекмарев. - Самара: Изд-во Самар, гос. аэрокосм. ун-та, 2010. - 172 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. Зими́на, 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. Зими́на, Е.В. Основы технических измерений геометрических параметров изделий машиностроения: учеб. пособие / Е.В.Зими́на, 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, квалиметрия и стандартизация» находятся на кафедре «МТК» и размещены в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.

- 6.3.1. Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация» / Зими́на Е.В. – Электронная версия.

- 6.3.2. Рабочая тетрадь для выполнения практических работ по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация»/ Зими́на Е.В. – Электронная версия.
- 6.3.3. Зими́на Е.В. Введение в метрологию. Методические указания к лабораторной работе. – Н.Новгород: НГТУ, 2020. – 35 с.
- 6.3.4. Зими́на Е.В. Измерение размеров вала и втулки: метод. указания к лабораторной работе. – Н.Новгород: НГТУ, 2020. – 25 с.
- 6.3.5. Зими́на Е.В. Системы допускового контроля: метод. указания к лабораторной работе. – Н.Новгород: НГТУ, 2020. – 20 с.
- 6.3.6. Зими́на Е.В. Измерение относительным методом. метод. указания к лабораторной работе. – Н.Новгород: НГТУ, 2021. – 20 с.
- 6.3.7. Зими́на Е.В. Обработка результатов многократных измерений. Методические указания к лабораторной работе. – Н.Новгород: НГТУ, 2022. – 25 с.
- 6.3.8. Варианты заданий контрольных работ по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация»: метод. указания для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»/ Е.В. Зими́на; НГТУ. – Н.Новгород, 2020. – 42 с.
- 6.3.10. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация».
- 6.3.11. Методические рекомендации по организации и планированию практических занятия по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация».
- 6.3.12. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, квалиметрия и стандартизация».

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>

Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.

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.

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 Office 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); лицензия MSDN Academic Alliance, ID: 700493612, Shipping information Vladimir Reshetov	AutoCAD; free software для студентов и преподавателей: http://www.autodesk.com/education/free-software/autocad (специальное программное обеспечение)
Антивирус Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)	
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.nttu.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
 - нормалеммер 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

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», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать

часы самостоятельной работы.

На лекциях 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 лекциях и лабораторных занятиях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, Skype, Zoom.

Иницируется 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 учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

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 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 e-Learning 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.

10.5. 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 лабораторных работ, 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

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

11.1.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

Контрольные вопросы для лабораторных работ приведены в учебном пособии [6.2.2] по проведению лабораторных работ.

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

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 R_a шероховатости поверхности для разных уровней относительной геометрической точности (А, В, С). 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.

11.2. 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 регулирования 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, сходимости, 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 (СН), системы вала (СВ).
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 R_a для соответствующего уровня геометрической точности А, В, С.

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 (А, В, С). 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. Категории нормативных документов по стандартизации. Обозначение стандартов (ДС). Порядок разработки и утверждения национального стандарта. Знак национальной системы стандартизации (статья 31).
27. Что такое квалиметрия? На какие разделы подразделяется квалиметрия и что в них рассматривается? Назовите основные цели и задачи квалиметрии качества.
28. Охарактеризуйте категорию качества, используемую в квалиметрии, через систему суждений определителей.
29. Что относится к основным типам мер качества, дайте их определение? Что такое оценивание (оценка) качества?
30. Основные методические принципы квалиметрии. Классификация показателей качества.

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.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИТС

_____ А.В. Тумасов
« ____ » _____ 2021 __ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1. Б.28 «Метрология, квалиметрия и стандартизация»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность (профиль) «Машины и оборудование для добычи и транспортировки углеводородов»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 3

Семестр 5

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): Зими́на Елена Вита́льевна, к.т.н., доцент
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
_____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой «Машиностроительные технологические комплексы»
_____ Кузнецов С.В.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ (подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ

_____ (подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____ 20__ г.