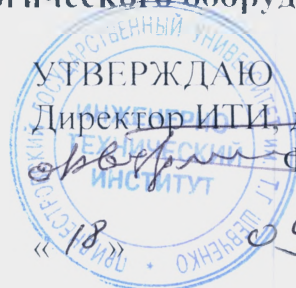


Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра машиноведения и технологического оборудования



Директор ИТИ, доцент

Ф.Ю. Бурменко

«18»

09

2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2021 / 2022 учебный год

учебной дисциплины

Б1.Б.20 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Специальность

2.15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация №22

Дизайн проектирование технологических машин и комплексов

Для набора

2020 года

Квалификация (степень выпускника)

инженер

Форма обучения

очная

Тирасполь, 2021

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» / составители Ф.Ю. Бурменко, В.П. Юсюз – Тирасполь: ГОУ ПГУ «им Т.Г. Шевченко», 2021 - ~~20~~с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины базовой части дисциплин бакалавриата очной формы обучения для специальности 2.15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования для специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.10. 2016 года N 1343 .

Составители:




Ф.Ю. Бурменко, профессор кафедры «М и ТО» ИТИ

В.П. Юсюз ст. преподаватель кафедры «М и ТО»

« 1 » 09 2021 г.

© Бурменко Ф.Ю., 2021
© Юсюз В.П., 2021
© ГОУ ПГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является:

- формирование комплекса основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерения и контроля качества продукции (услуг);
- содействовать метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством, метрологической и нормативной экспертиз;
- использование современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

Задачи:

- получение основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества;
- освоение научной базы стандартизации, системы государственного контроля и надзора, межведомственного и ведомственного контроля качества продукции, стандартов, технических регламентов и единства измерений: законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации, сертификации, метрологии;
- освоение основных положений в области нормирования точности и обеспечение взаимозаменяемости, видов сопряжений, отклонений, допусков, посадок;
- практическое использование различных методик обработки результатов измерений;
- освоение методов и средств измерений и контроля.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.Б.20. Дисциплина относится к базовой части блока 1 (Б1) учебного плана направления подготовки 2.15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Теоретической базой дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является изучение предшествующих дисциплин физика, математика, информатика, начертательная геометрия, инженерная графика. Данная дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения последующих профильных дисциплин, выполнения курсовых работ, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-4	способностью проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
ПК-7	способностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, различных комплексов, оборудования и производственных объектов, технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
ПК-10	способностью подготавливать заявки на изобретения, составлять от-

зывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

3.1 Знать:

- объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связанные с реализацией профессиональных функций по метрологии, стандартизации и сертификации, правовые основы, основные понятия и определения;
- метрологические службы, обеспечивающие единство измерений, государственный метрологический контроль и надзор;
- принципы построения международных и отечественных стандартов, правила пользования стандартами, комплексными стандартами и другой нормативной документацией;
- определения основных физических величин, понимая их смысл и значение для измерений в ходе эксперимента;
- сертификацию, основные термины и определения, системы сертификации, порядок и правила сертификации.

3.2 Уметь:

- пользоваться системой стандартизации основных норм взаимозаменяемости в традиционной и машинной постановках разных сфер;
- пользоваться системой стандартов в целях сертификации новой продукции.

3.3 Владеть:

- современным состоянием метрологии, стандартизации и сертификации в стране и за рубежом;
- принципами организации деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации в развитых странах, международных и региональных организациях по стандартизации, международным стандартам по системам менеджмента качества на стадиях жизненного цикла в разных сферах деятельности;
- навыками выбора средств измерений для решения конкретных измерительных задач, выполнения метрологических расчетов при обработке результатов наблюдений измерительного эксперимента, представления результатов измерений;
- метрологическим обеспечением и мониторингом на производстве.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Распределение трудоемкости в з.е. / часах по видам аудиторной и самостоятельной работы по семестрам (курсам)

Стойательной работы по семестрам (курсам)								
Форма обучения	Семестр (оч.ф), Курс (з.ф)	Трудо- ем- кость, з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе					
			Аудиторных					
			Всего	Лекции	Практических (ПЗ)	Лаборатор- ных занятий (ЛЗ)	Самостоятельная рабо- та (СР)	
Очная	4	4/144	62	26	18	18	46	Экзамен(36) КР
	Итого:	4/144	62	26	18	18	46	

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раздела	Наименование раздела	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ЛЗ	ЛЗ	
		оч. ф	оч. ф	оч. ф	оч. ф	оч. ф
1	Метрология.	37	10	4	10	13
2	Стандартизация.	53	12	12	4	25
3	Сертификация.	18	4	2	4	8
	Итого	108	26	18	18	46
	Подготовка и сдача экзамена, КР	36				36
	Итого:	144	26	18	18	82

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/ п	Номер раздела дисциплины	Объём часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
МЕТРОЛОГИЯ				
1	1	2	Роль метрологии, стандартизации и сертификации в обществе. Исторические сведения о развитии. Этапы развития цели и задачи дисциплины. Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации в ЕИР и странах СНГ. Законодательство в сфере метрологии, стандартизации, сертификации и качестве продукции. Законы «О – стандартизации», «Об обеспечении единства измерений», «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг».	ММП
2		2	Общие сведения и положения. Введение в метрологию. Основные понятия и определения. Физические величины и их измерение. Единицы и системы физических величин. Государственные эталоны единиц величин.	ММП
3			Измерение физической величины. Действительные	ММП

		2	значения физической величины и погрешность результата измерений.	
4		2	Средства измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности и точности средств измерений.	ММII
5		2	Технические измерения. Средства измерения специального назначения (средства измерения прямолинейности, плоскостности; средства измерения геометрических параметров зубчатых колес и режущих инструментов; средства измерения параметров шероховатости поверхности). Средства измерения других физических величин.	ММII
Итого по разделу часов		10		
СТАНДАРТИЗАЦИЯ				
6	2	2	Сущность, цели и задачи стандартизации. Основные понятия и определения. Общие положения о взаимозаменяемости, унификации и агрегатировании. Государственная система стандартизации (ГСС). Комплексные системы государственных стандартов (ЕСКД, ЕСТД, ЕСКК, ГСИ, ССНТ) ЕСДП – основа взаимозаменяемости. Международная система допусков и посадок ИСО. Основные признаки системы: система отверстия и система вала, основной вал, основное отверстие, принцип предпочтительности, единица допуска, интервалы размеров. Ряды допусков (квалитеты), число единиц допуска, нормальная температура.	ММII
7		2	ЕСДП – основа взаимозаменяемости Ряды основных отклонений, образование полей допусков, допуск на изготовление. Условное обозначение полей допусков. Графическое изображение полей допусков. Определение посадки, виды посадок. Графическое изображение посадок.	ММII
8		2	Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности) Обозначение шероховатостей на чертежах. Контроль параметров шероховатости.	ММII
9		2	Нормирование точности формы и расположения элементов деталей. Обозначение отклонений формы и расположения на чертежах. Контроль.	ММII
10		2	Классификация размерных цепей. Термины и определения. Применяемость размерных цепей в расчетах. Прямая и обратная задачи. Расчет точности размеров, входящих в размерные цепи.	ММII

11		2	Стандартизация норм взаимозаменяемости подшипников качения, стандартизация норм точности гладких конических соединений, стандартизация норм точности шпоночных и шлицевых соединений. Стандартизация норм точности резьбовых соединений, зубчатых и червячных передач	ММII
Итого по разделу часов		12		
СЕРТИФИКАЦИЯ				
12		2	Система Государственной аттестации и сертификации продукции. Основные понятия, термины и определения. Цели и принципы системы сертификации, правила, структура, требования к органу по сертификации.	ММII
13	3	2	Квалиметрия. Показатели качества продукции.	ММII
Итого по разделу часов:		4		
ИТОГО:		26		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практических занятий	Учебно-наглядные пособия
МЕТРОЛОГИЯ				
1	1	2	Система единиц физических величин. Основные и дополнительные единицы системы единиц физических величин. Размерность величин в соответствии с международным стандартом ИСО 31/0 в системе СИ	МП, КЗ, РМ
2		2	Погрешности измерений.	МП, КЗ, РМ
Итого по разделу часов		4		
СТАНДАРТИЗАЦИЯ				
3		2	Требования стандартов по оформлению текстовой и графической частей технической документации	МП, КЗ, РМ
4		2	Система предпочтительных чисел, параметрические ряды и их выбор, обоснование оптимального размерного ряда и основные понятия и определения в области взаимозаменяемости	МП, РМ, КЗ

5	2	2	Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Работа с таблицами допусков и посадок. Графическое построение полей допусков посадок с зазором, переходных, натягом	МП, РМ, КЗ
6		2	Допуски форм и расположения.. Выбор методов и средств измерений	МП, РМ, КЗ
7		2	Шероховатость поверхности. Выбор методов и средств измерений.	МП, РМ
8		2	Расчет исполнительных размеров калибров гладких (калибры- пробки, калибры-кольца)	МП, РМ, КЗ
Итого по разделу часов		12		
СЕРТИФИКАЦИЯ				
9	3	2	Изучение порядка проведения сертификации продукции	МП, РМ
Итого по разделу часов		2		
ИТОГО:		18		

Лабораторные работы (проводятся в лаборатории «Метрологии и сертификации» кабинет 302В)

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторных занятий.	Учебно-наглядные пособия
МЕТРОЛОГИЯ				
1	1	2	Лабораторная работа №1 Изучение конструкции и измерение деталей штангенциркулем (штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмас).	МП, ММП, РМ
2		2	Лабораторная работа №2 Изучение конструкций и измерение размеров и отклонений форм поверхностей деталей микрометрическими инструментами (микрометр, микрометрический нутромер, микрометрический глубиномер).	МП, ММП, РМ
3		2	Лабораторная работа №3 Изучение конструкции индикатора часового типа и измерение размеров индикаторным нутромером	МП, ММП, РМ
4		2	Лабораторная работа №4 Проверка средств измерений (проверка штангенциркуля или индикатора часового типа)	МП, ММП, РМ
5		2	Лабораторная работа №5 Контроль параметров метрической резьбы: измерение среднего диаметра резьбы методом трех проволок, контроль изделий с резьбой калибрами.	МП, ММП, РМ
Итого по разделу		10		

часов				
СТАНДАРТИЗАЦИЯ				
6		2	Лабораторная работа №6 Определение категории, вида и характера требований нормативных документов	МП, ММП, РМ
7		2	Лабораторная работа №7 Чтение чертежа и выявление неточностей по нормированию погрешностей форм и расположения и обозначения шероховатостей и т.д. Нормоконтроль чертежа детали	МП, ММП, РМ
Итого по разделу часов		4		
СЕРТИФИКАЦИЯ				
8		2	Лабораторная работа №8 Организационно-методические принципы сертификации в ПМР.	МП, ММП, РМ
9		2	Лабораторная работа № 9 Анализ реального сертификата соответствия.	
Итого по разделу часов		4		
ИТОГО:		18		

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа презентация,
КЗ – карточки с заданиями, РМ - раздаточный материал

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
МЕТРОЛОГИЯ			
1	1	Тема: Метрология СР № 1 - Работа бакалавров с лекционным материалом при подготовке к лекциям (РЛМ)	3
	2	Тема: Измерительный инструмент и поверка СИ СР № 2 - Оформление отчета и подготовка к защите лабораторных занятий № 1 - №4 (ОО)	3
	3	Тема Назначение средств измерений. СР №3 – подготовка материала и выполнение курсовой работы (КР)	2
	4	Тема: Метрология. СР №4 - Изучение теоретического материала лекций, практических занятий при подготовке материала к выполнению курсовой работы по разделу «Метрология» (КР).	3
	5	Темы: 1) Системы мер, применяемые в Англии и США; 2) Кратные и дольные единицы; 3) Формирование единиц и размерностей производных единиц; 4) История создания систем единиц измерений СР №5 - Подготовка реферата по одной из перечисленных тем (Р).	2

			Итого по разделу часов	13
СТАНДАРТИЗАЦИЯ				
2	6	Тема: Стандартизация СР №6- Работа бакалавров с лекционным материалом при подготовке к лекциям (РЛМ).	1	
	7	Тема: Нормативные документы. СР №7 - Оформление отчета и подготовка к защите лабораторного занятий № 5 (ОО)	1	
	8	Тема: СР №8 - Оформление отчета и подготовка к защите лабораторного занятий № 6 (ОО)	1	
	9	Тема: Чтение чертежа. Нормоконтроль СР № 9- Оформление отчета и подготовка к защите лабораторного занятий № 7 (ОО).	1	
	10	Темы раздела «Стандартизация» дисциплины: 1) Резьба метрическая; 2) Чтение чертежа; 3) Гладкие цилиндрические соединения; 4) Размерные цепи; 5) Подшипники качения СР № 10 - подготовка материала и выполнение курсовой работы (КР)	8	
	11	Тема: Стандартизация СР№11 Изучение теоретического материала лекций, практических и лабораторных занятий при выполнении курсовой работы (КР)	5	
	12	Тема: Стандартизация СР № 12 - Изучение теоретического материала лекций, практических занятий и опорных конспектов студентов при подготовке к контрольной работе (К)	4	
	13	Тема: Международные организации по стандартизации и качеству продукции: 1) МЭК(IEC) – Международная электротехническая комиссия; 2) МСЭ (ITU) - Международный союз электросвязи СР № 13 - Подготовка реферата по одной из перечисленных тем (Р).	2	
	14	Темы: 1) Международная организация по стандартизации ИСО (ISO); 2) Закон «О техническом регулировании». СР № 14- Подготовка презентации по одной из перечисленных тем (П).	2	
			Итого по разделу часов	25
СЕРТИФИКАЦИЯ				
3	15	Тема: Сертификация СР №15 - Работа бакалавров с лекционным материалом при подготовке к лекциям по разделу (РЛМ)	3	
	16	Тема: Анализ реального сертификата соответствия СР №16- Оформление отчета и подготовка к защите лабораторного занятия № 8 и №9 (ОО)	3	

	17	Темы: 1) Закон ПМР «О сертификации продукции и услуг»; 2) Схемы сертификации; 3) Основные этапы сертификации. СР №17 Самостоятельное изучение и составление опорного конспекта по темам (ОК).	2
Итого по разделу часов			8
Подготовка и сдача экзамена			36
ИТОГО:			82

Примечание - Вид самостоятельной работы: работа с лекционным материалом (РЛМ), оформление отчета к защите лабораторных и практических занятий (ОО), самостоятельное изучение тем и составление опорного конспекта (ОК), выполнение домашних заданий (ДЗ), подготовка презентации (П), реферат (Р), подготовка к контрольной работе (К) и др.

5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа выполняется в 4 семестре. Тема курсовой работы «Определение параметров посадок гладких цилиндрических соединений и назначение средств измерений по заданным чертежам». Содержание курсовой работы смотри в приложении А. Пример одного из заданий по вариантам представлен в таблице ниже:

Задание 2 Определение параметров посадок гладких цилиндрических соединений.

Вариант	Посадки		
01	Ø25H7/ g6	Ø60H8 / s7	Ø180K7 / h6
02	Ø5H5 / h5	Ø54H8 / m7	Ø28T7 / h7
03	Ø12H7 / f7	Ø90H7 / js6	Ø150R8 / h8
04	Ø10H9 / d9	Ø40H6 / n6	Ø205U8 / h7
05	Ø42H7 / d8	Ø8M6 / h6	Ø135H7 / k6
06	Ø55N5 / h4	Ø6H8 / d9	Ø115H8 / js7
07	Ø100G6 / h5	Ø30H5 / m4	Ø18H8 / t7
08	Ø16H9 / e9	Ø450N6 / h5	Ø45H8 / js7
09	Ø140M7 / h6	Ø6H7 / h6	Ø72H8 / k7
10	Ø5G7 / h6	Ø280H7 / t6	Ø95H9 / n8
11	Ø38H7 / s6	Ø8H6 / g6	Ø148K8 / h7*
12	Ø84H8 / f8	Ø4H6 / r5	Ø166N7 / h6
13	Ø150H8 / r8	Ø68E7 / h6	Ø16H8 / t7
14	Ø5K6 / h6	Ø185H7 / p6	Ø48H9 / f9
15	Ø32H11 / b12	Ø145D8 / h8	Ø128H6 / js6
16	Ø110H7 / s6	Ø42M8 / h8	Ø260H8 / n8
17	Ø15H9 / h9	Ø120H8 / u8	Ø420N7 / h5
18	Ø230H6 / s6	Ø10H8 / k7	Ø85H7 / c7
19	Ø140H7 / r6	Ø6F9 / h8	Ø72H9 / k9
20	Ø35M8 / h8	Ø75H6 / s5	Ø190H9 / k8
21	Ø16B9 / h8	Ø150H7 / m6	Ø80H8 / s7
22	Ø120H5 / k4	Ø48H8 / c8	Ø280K7 / h6
23	Ø10H6 / e6	Ø400H8 / s7	Ø70K8 / h7*
24	Ø180H9 / h9	Ø7H7 / s6	Ø95N7 / h6
25	Ø395N5 / h4	Ø20H7 / js7	Ø105H8 / z8
26	Ø82G5 / h5	Ø4H8 / m7	Ø280H8 / x8

27	Ø208P6 / h5	Ø32H8 / k7	Ø149H7 / s6
28	Ø110H6 / p5	Ø84H9 / d9	Ø17M8 / h7
29	Ø472N5 / h4	Ø38H8 / s7	Ø115H7 / m6
30	Ø158D9 / h7	Ø16H8 / u8	Ø80H9 / n7
31	Ø65H8 / m7	Ø8M6 / h6	Ø145H9 / x8
32	Ø85H8 / z8	Ø25K6 / h6	Ø190H8 / g8
33	Ø5F6 / h6	Ø55H8 / m7	Ø185H7 / s6
34	Ø470K5 / h6	Ø166H8 / f9	Ø45T7 / h6
35	Ø100U8 / h8	Ø315H8 / js7	Ø36H5 / m4
36	Ø395P7 / h8	Ø58H8 / m8	Ø12H7 / h6
37	Ø6H5 / g4	Ø135m7 / h6	Ø260H7 / t6
38	Ø5F5 / h5	Ø235H9 / r9	Ø4H10 / k9
39	Ø15H9 / g8	Ø420E5 / h5	Ø38H7 / k7
40	Ø320H7 / h7	Ø28H9 / p9	Ø110R7 / h7

6 Образовательные технологии.

Для формирования основ профессиональных и универсальных компетенций в процессе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от уровня учебных целей с приоритетом их на самостоятельную работу.

Сем.	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Использование на лекциях иллюстративных видеоматериалов, демонстрационных моделей и приборов. Использование на лекциях презентаций по дисциплине.	24
	ЛЗ	Использование технических средств обучения при проведении занятий, использование интерактивного метода взаимодействия «Мозговой штурм» во время проведения и защиты лабораторных работ.	18
	ПЗ	Использование технических средств обучения при проведении занятий: использование индивидуальных заданий. Использование тестирования для текущего контроля освоения студентами знаний, умений, навыков по дисциплине	18

7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Экзамен проводится в форме устного опроса по вопросам билета, а также в проверке умения решать практические задачи и читать чертежи.

Вопросы к экзамену

- 1 Основные показатели качества изделий в машиностроении.
- 2 Средства измерительной техники. Средство измерений. Автоматическое средство измерений. Автоматизированное средство измерений. Индикатор.
- 3 Виды взаимозаменяемости
- 4 Сертификация продукции. Сертификат. Добровольная и обязательная сертификация.

- 5 Нормирование точности шлицевых соединений. Методы контроля шлицевых соединений.
- 6 Поверка средств измерений. Виды поверок.
- 7 Шероховатость поверхности и ее влияние на эксплуатационные свойства детали. Методы контроля шероховатости
- 8 Сертификация продукции и услуг. Основные цели и принципы сертификации. Правила проведения работ в области сертификации.
- 9 Основные понятия шероховатости поверхности. Методы контроля шероховатости
- 10 Контроль резьбы методом трех проволок.
- 11 Параметры и классы шероховатости поверхности.
- 12 Виды стандартизации. Категории и виды стандартов.
- 13 Классы точности и обозначения подшипников качения
- 14 Величины. Истинное значение. Действительное значение. Основная величина. Производная величина. Система величин.
- 15 Поля допусков колец подшипников качения и их расположение.
- 16 Единицы величин. Единицы измерения величин. Система единиц величин. Основная единица системы единиц величин. Производная единица системы единиц величин. Внесистемная единица величины. Кратная и дольная единица величин.
- 17 Обозначение посадок подшипников на чертежах.
- 18 Графическое изображение посадок. Посадки в системе вала.
- 19 Понятие о размерных цепях.
- 20 Посадки в системе отверстия и системе вала.
- 21 Виды размерных цепей.
- 22 Единство измерений. Обеспечение единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений.
- 23 Калибры для контроля гладких цилиндрических соединений.
- 24 Погрешности измерений. Погрешности результата измерений. Систематическая погрешность измерений. Случайная погрешность измерения. Абсолютная погрешность измерения. Относительная погрешность измерения.
- 25 Применение калибра - пробки для контроля отверстий.
- 26 Посадки на основе соединения основного отверстия и основного вала. Посадки предпочтительного применения.
- 27 Построение рядов нормальных размеров по базе предпочтительных чисел.
- 28 Значение стандартизации в науке и технике. Виды и категории стандартов.
- 29 Виды резьб. Методы контроля основных параметров метрической резьбы.
- 30 Шпоночные соединения и их применение. Методы контроля.
- 31 Принцип обеспечения взаимозаменяемости резьбовых соединений.
- 32 Применение калибров- скоб для контроля валов.
- 33 Требования к шероховатости поверхности в зависимости от допусков размера и формы.
- 34 Погрешности измерений. Погрешность результата измерений. Систематическая погрешность измерений. Случайная погрешность измерения. Абсолютная погрешность измерения. Относительная погрешность измерения.
- 35 Основные виды резьб и их назначение.
- 36 Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей..
- 37 Применение посадок с зазором.
- 38 Расчет размерных цепей методом групповой взаимозаменяемости.
- 39 Применение посадок с натягом
- 40 Обеспечение точности размерных цепей методом пригонки и совместной сборки.
- 41 Применение посадок переходных.
- 42 Обеспечение точности РЦ методом регулирования.

- 43 Основные понятия по отклонениям формы.
- 44 Классификация звеньев размерной цепи.
- 45 Комплексные и частные виды отклонений формы.
- 46 Предпочтительные числа и их применение в стандартизации.
- 47 Отклонения расположения поверхностей.
- 48 Поля допусков и посадки шпоночных соединений.
- 49 Нормирование точности конических соединений.
- 50 Посадки шпоночных соединений и поля допусков. Методы контроля шпоночных соединений.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

- 1 Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие / Н. К. Казанцева. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 176 с.
- 2 Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие/ В.П. Очир-Горяев, Ж.В. Оводыкова, Е.А. Будевич, М.А. Саджиев.-Ухта: УГТУ, 2015.-104 с.
- 3 Жукова М.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Технические измерения: учебно-методическое пособие к лабораторным работам для студентов всех форм обучения / СПбГТУРП. – СПб., 2013. – 103 с.: ил. 55.
- 4 Метрология и взаимозаменяемость: Учебник /В.В.Кершенбаум и др.- М.: Российский государственный университет нефти и газа им. Губкина, 2015.-388 с: ил.
- 5 РМГ 29-2013 Группа Т80 Государственная система обеспечения единства измерений. МЕТРОЛОГИЯ. Основные термины и определения.

8.2 Дополнительная литература

- 6 Крылова Г.Д. «Основы стандартизации, сертификации и метрологии». Учебник для вузов, 3 издание перераб. и доп., М: ЮНИТИ-ДАНА, 2006 г. 671с.
- 7 Марусина М.Я., Ткалич В.Л., Воронцов Е.А., Скалецкая Н.Д. «Основы метрологии, стандартизации и сертификации». Учебное пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. – 164 с.
- 8 Н.П.Пикула. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие для вузов; Томский политехнический университет.- Томск 2010.- 185 с.
- 9 Юдин В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: Учебно - методическое пособие для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов.- Коломна: Коломенский институт МГОУ, 2011. - 64 с.
- 10"Об обеспечении единства измерений". Закон Российской Федерации 27 апреля 1993 г. №4871-1(Д).
- 11 Закон «О стандартизации» (в ред. Федерального закона от 27.12.95 №211-ФЗ.)
- 12 Закон «О сертификации продукции и услуг» (в ред. Федеральных законов от 27.12.95№211-ФЗ, от 02.03.98№30-ФЗ, от 31.07.98 №154-ФЗ).
- 13 ЕСКД, сборник ГОСТов 2.300.
- 14 ЕСДП, СЭВ в машиностроении и приборостроении, справочник, 2 тома, Москва, Издательство стандартов, 1989г, Т1, 263 с, Т2, 208 с.
- 15 ГОСТ Р 8.000-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.
- 16 ГОСТ Р 8.563-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Методика выполнения измерений.

8.3 Программное обеспечение и Интернет – ресурсы

- 17 ОС Windows , пакет MS Office, каталог межгосударственных стандартов(<http://www.gost/ruscable.ru>), официальный сайт ВС ПМР, официальный сайт Национального органа по МС и С ПМР.

18Метрология (Электронный ресурс)- Режим доступа: <http://metrol.ru> . Консультант Плюс (Электронный ресурс)- Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

8.4 Методические указания и материалы по видам занятий

19 Бурменко Ф.Ю., Анисимов И.Ф., Юсюз В.П., Рыбалова Т.Ф. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ. ПГУ, 2009г

20 Бурменко Ф.Ю. и др. Допуски и посадки типовых соединений деталей машин. Методические указания

21Рыбалова Т.Ф., Юсюз В.П.Методические указания к практическим занятиям. ПГУ 2015 г.

9 Материально- техническое обеспечение дисциплины.

Для изучения данной дисциплины в институте имеется специальная лаборатория «Метрологии и сертификации». В лаборатории на стендах большое количество наглядных пособий, а также большое количество раздаточного материала. Для проведения рубежного контроля в форме письменного тестирования в лаборатории имеется достаточное количество тестов по изучаемым, согласно рабочей программе, темам. В лаборатории также сохранилось большое количество сборников ГОСТов, список рекомендованной литературы, плакаты, а также подготовлены образцы решения некоторых задач.

10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в цикл общеинженерных дисциплин. На основе системы стандартов она изучает вопросы количественной оценки качества технических изделий, обеспечения точности их геометрических, электрических и функциональных параметров.

Чтение лекций подчиняется основной задаче – дать будущим бакалаврам и инженерам, знания и практические навыки в области метрологического обеспечения. На лекциях рассматриваются наиболее общие, принципиальные вопросы курса, а также связь их со спецдисциплинами, с которыми они встретятся на соответствующих кафедрах в будущем. Точное планирование материала лекций должно быть подчинено наиболее рациональному использованию отпущенного аудиторного времени на отработку умений и навыков, максимально приближенных к реальной инженерной деятельности.

Дозирование материала каждой лекции осуществляется таким образом, чтобы учащиеся в процессе самостоятельной работы, на лабораторных работах и практических занятиях могли свободно ориентироваться в учебной и справочной литературе, методических разработках кафедры и других пособиях. Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы. Самостоятельная учебная деятельность является определяющим условием в достижении высоких результатов обучения, так как без самостоятельной работы невозможно превращение полученных знаний в умения и навыки.

Преподавателю следует обратить внимание на то, что самостоятельная работа выполняется в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, в учебной лаборатории, а также в домашних условиях. Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Самостоятельную работу по дисциплине следует начать сразу же после первой лекции и получения учебно-методических материалов. Для полного освоения дисциплины необходимо выполнить следующие действия:

- посетить курс лекций, на которых будут раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения, а также индивидуальные задания к практическим занятиям. При прослушивании лекций курса, рекомендуется вести конспект лекций;

- самостоятельно подготовиться к проведению каждого практического занятия и лабораторной работы в требуемом объеме: изучить необходимый теоретический материал и решить индивидуальные задания (изучаемый материал должен быть отражен в тетради по практике или в конспекте);

- для более полного усвоения материала рекомендуется составить опорный конспект лекций при изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы.

- выполнить, оформить и защитить индивидуальные практические задания и лабораторные работы в соответствии с рабочей программой дисциплины.

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

Рекомендация по написанию конспекта лекций.

Конспект лекций должен быть кратким, схематичным, последовательным. В нем необходимо фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. В случае возникновения трудностей с каким-либо термином или понятием, необходимо воспользоваться справочной литературой, словарем и (или) Интернетом и записать себе результат в тетрадь. В тетради, где ведется конспект лекций, рекомендуется выделить раздел толкований (гlossарий). Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или практическом занятии.

Составление гlossария – вид самостоятельной работы, выражающейся в подборе и систематизации терминов, непонятных слов и выражений, встречающихся при изучении темы. Развивает способность выделять главные понятия темы и формулировать их. Оформляется письменно, включает название и значение терминов, слов и понятий в алфавитном порядке.

Составление опорного конспекта – представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) – опорные сигналы. Опорный конспект – это наилучшая форма подготовки к ответу и в процессе ответа. Составление опорного конспекта к темам особенно эффективно у тех, кто столкнулся с большим объемом информации при подготовке к занятиям и, не обладая навыками выделять главное, испытывают трудности при её запоминании. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др. Задание составить опорный конспект по теме может быть как обязательным, так и дополнительным.

- **Лабораторные работы и практические занятия** направлены на закрепление теоретических знаний путем выполнения практических заданий, а также формирования навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя. При проведении занятий следует придерживаться следующего плана:

1 В начале занятия происходит обсуждение заданий предыдущей темы, выполнение которых обучающиеся завершили самостоятельно дома. Это возможность еще раз обратить внимание на не понятные до сих пор моменты и окончательно разобрать их.

2 Затем начинается опрос по теме, обозначенной для данного занятия. Вопросы для подготовки выдаются преподавателем перед началом освоения темы на предшествующем занятии. В процессе этого опроса происходит более глубокое осмысление теоретических положений по теме занятия. Творческое обсуждение, дискуссии вырабатывают умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности. На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к ответам на все теоретические вопросы, поставленные в плане, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Ответы должны строиться свободно, убедительно и аргументированно. Преподаватель следит за тем, чтобы ответы были точными, логично построенными и не

сводилось к чтению конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял глубокое понимание того, о чем он говорит, сопоставлял теоретические знания (определений, утверждений и т.д.) с их практическим применением для решения задач, был способен привести конкретные примеры тех положений, о которых рассуждает теоретически. В ходе обсуждения теоретического материала могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. В заключение опроса преподаватель, еще раз кратко резюмирует теоретический материал, необходимый для решения задачи, вынесенной на лабораторное или практическое занятие.

3 Постановка задачи практического или лабораторного занятия.

4 Выполнение практического или лабораторного занятия.

Организация занятий должна предусматривать применение активных форм обучения. С этой целью используются различные средства: плакаты, модели, образцы приборов и инструментов, справочники, методические разработки и другие материалы.

- **Консультации** необходимы для помощи при выполнении заданий, вызывающих сложности при их решении. Они направлены в основном на расширение кругозора, передачу опыта, углубление теоретических и фактических знаний, приобретенных на лекциях, в результате самостоятельной работы и в процессе выполнения лабораторных и практических работ.

- **Текущий контроль** познавательной деятельности осуществляется в форме тестовых и практических заданий.

Промежуточный контроль (экзамен, курсовая работа) предусматривает проверку знаний, которая проводится по всему материалу изучаемого курса.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 2

Семестр 4

Группа ИТ20ДР65ИТМК

Преподаватель лектор, профессор Бурменко Ф.Ю.

Преподаватель, ведущий лабораторные и практические занятия Юсюз В.П.

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

Наименование дисциплины	Уровень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане	Количество зачетных единиц	
Метрология, стандартизация и сертификация	специалитет	А	4	
Смежные дисциплины по учебному плану:				
Механика, прикладная механика; теория механизмов и машин				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещаемость и активность на уроке		А	3	6
Реферат	Р		3	6
Защита лабораторных работ № 1-5	ЛЗ 1- ЛЗ 5	А	10	20
Проверка тетради по практическим занятиям № 1-4	ПЗ	А	2	4
Тестирование по разделу «Метрология»	Т1	А	4	8
Контрольная работа №1 по разделу «Метрология»	КР1	А	3	6
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК1		23	46
Посещаемость и активность на уроке		А	3	6
Реферат	Р	В/А; А	3	6
Защита лабораторных работ № 6 -9	ЛЗ 6-ЛЗ 9	А	10	20
Тестирование по разделу «Стандартизация»	Т2	А	4	8
Проверка тетради по практическим занятиям № 5-9	ПЗ	А	2	4
Контрольная работа №2 по разделу «Стандартизация»	КР2	А	5	10
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК2		27	54
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			50	100
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ				
Тема, задание или мероприятие дополнительного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Мин.колличество баллов	Максимальное количество баллов
Выступление с подготовленным рефератом	Оценивание	В/а, А	3	6
Презентация подготовленного материала по предложенным темам	Оценивание	В/а, А	5	10
Итого максимум:			8	16

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
по выполнению курсовой работы по дисциплине

Курс 2

Семестр 4

Группа ИТ20ДР65 ПТМК

Преподаватель лектор, профессор Бурменко Ф.Ю.

Преподаватель, ведущий лабораторные и практические занятия Юсюз В.П.

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

Наименование дисциплины	Уровень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане	Количество зачетных единиц	
Метрология, стандартизация и сертификация	бакалавриат	А	4	
Смежные дисциплины по учебному плану:				
механика, прикладная механика: теория механизмов и машин				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ				
(проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещаемость консультаций	Проверка посещаемости	А	5	10
Выполнение пояснительной записки 1-5 разделов курсовой работы	Проверка пояснительной записки	А/Ва	15	30
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК1		20	40
Выполнение пояснительной записки 6-8 разделов курсовой работы	Проверка пояснительной записки	А/Ва	20	40
Выполнение графической части курсовой работы	Проверка чертежей	А/Ва	10	20
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК2		30	60
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ			50	100

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией Инженерно-технического института протокол № 1 от 18.05.2021 г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 2.15.05.01 **Проектирование технологических машин и комплексов**

Председатель МК ИТИ



Е.И. Андрианова

Зав. выпускающей кафедры «АТ и ПК», доцент



В.Г. Звонкий

Приложение А (справочное)

Содержание курсовой работы

Курсовая работа по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация»

выполняется на основании полученного задания и должна **содержать:**

- расчетно-пояснительную записку;
- графическую часть.

Расчетно-пояснительная записка включает в себя следующие разделы:

- 1 теоретический;
- 2 определение параметров гладких цилиндрических соединений для посадок с зазором, натягом и переходных;
- 3 расчет величины единицы допуска;
- 4 расчет исполнительных размеров калибров (пробки и скобы) для контроля отверстий и валов;
- 5 определение допусков размеров болта и гайки для метрических резьб;
- 6 назначение средств измерения для контроля детали;
- 7 выбор посадок подшипников качения;
- 8 расчет размерной цепи;
- 9 литература.

Графическая часть работы заключается в выполнении сборочных чертежей скобы и пробки, а также чертежей деталей, входящих в их состав, а также чертежа вала.

Общий объем курсовой работы должен составлять **20-25 листов** пояснительной записки и **1-1,5** листа формата А1 графической части (без учета спецификации).

Пояснительную записку следует оформлять в соответствии с ГОСТ 2.105-95 и учебным пособием «Общие требования и указания по оформлению текстовых документов курсовых, дипломных работ и проектов».

Графическую часть следует оформлять согласно ЕСКД, ЕСДП, ЕСТД, ЕСТП.