

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Инженерно-технический институт

Кафедра «Машиноведения и технологического оборудования»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИТИ, доцент
Ф.Ю. Бурменко
«30» 09 2024 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки
2.20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профили подготовки
Пожарная безопасность
Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Защита в чрезвычайных ситуациях

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Год набора **2023г. 2024 г.**

Разработал
ст. преподаватель кафедры МиТО
В.П. Юсюз
«1» 09 2024 г.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

1 В результате изучения дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальная	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК-1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.
		ИД УК-1.2. Умеет: выбирать источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению; рассматривать различные точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения и определять рациональные идеи; анализировать задачу, выделяя этапы её решения, действия по решению задачи; получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов.
		ИД УК-1.3. Владеет: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ИД ОПК-1.1. Знает: критерии использования на практике принципов защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; основы техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; современные методы исследований и инженерных разработок в области техносферной безопасности.
		ИД ОПК-1.2. Умеет: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к особенностям протекания опасностей техногенного и природного характера; применять на практике знания о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.

		ИД ОПК-1.3. Владеет: способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно-технического прогресса и устойчивого развития цивилизации
--	--	---

2 Программа оценивания контролируемых компетенций

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины их название	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	Раздел 1 Предмет и задачи метрологии Раздел 2 Качество измерений и способы его достижения	УК-1, ОПК-1	Тест №1 Практические занятия Контрольная работа № 1 Реферат и (или) презентация
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	Раздел 3 Сущность стандартизации Раздел 4 Правовые основы сертификации		Тест №2 Практические занятия Контрольная работа № 2 Реферат и (или) презентация
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
№1		УК-1, ОПК-1	Зачет с оценкой

3 Показатели и критерии оценивания компетенции по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы оценивания компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап	Знать УК-1	Не знает	Знает основные понятия дисциплины, но не знает все способы методик их применений, по-	Знает основные понятия и основы, но не может применять знания при выполнении практических за-	Знает основные понятия и основы теории. Умеет применять методики

			этому некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	даний по дисциплине	
	ОПК-1	Не знает	Знает основные понятия в области техносферной безопасности, но не знает способы их применения при ответах	Знает основные понятия и основы, но не может применять знания при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	Знает основные понятия и основы теории. Умеет применять методики
Второй этап	Уметь УК-1	Не умеет	Правильно определяет информацию и задачу, но не умеет выделять этапы её решения, действия по решению задачи	Умеет применять методики, оформлять действия по решению задачи и её анализу исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза, но не умеет обрабатывать результаты	Умеет применять методики, оформлять, умеет обрабатывать результаты
	Уметь ОПК-1	Не умеет	Правильно определяет информацию и задачу, но не умеет выделять этапы её решения	Умеет применять методики, оформлять отчёты, рефераты, но не умеет обрабатывать результаты	Умеет применять методики, оформлять отчёты, рефераты, умеет обрабатывать результаты
Третий этап	Владеть УК-1	Не владеет	Владеет методами расчета, но не владеет порядком оформления	Владеет методами расчетов и исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и грамотно составляет отчетную документацию, но ошибается в обработке их результатов	Владеет методами расчетов и исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и грамотно составляет отчетную документацию и обрабатывает их результаты
	Владеть ОПК-1	Не владеет	Владеет методами расчета, но не владеет порядком	Владеет методами расчетов и грамотно составляет	Владеет способностью учитывать со-

			ком оформления	отчетную документацию, но ошибается в обработке их результатов	временные тенденции развития техники и технологий в области технологической безопасности и грамотно составляет отчетную документацию и обрабатывает их результаты
--	--	--	----------------	--	---

4 Шкала оценивания

Итоговая форма контроля зачет с оценкой

Цель контроля: проверка знаний и умений по данному курсу.

Баллы по промежуточному контролю могут быть выставлены без проведения дополнительных испытаний, если **суммарный баланс за семестр (СБС)** от шестидесяти баллов и выше.

Оценка работы студента проводится по 100-бальной шкале.

Буквенное обозначение оценок	Определение буквенного эквивалента	Оценка в 100-бальной системе	Оценка в традиционной системе
A	отлично	88-100	5(отлично)
B	очень хорошо	80-87	4 (хорошо)
C	хорошо	70-79	4 (хорошо)
D	удовлетворительно	60-69	3(удовлетворительно)
E	посредственно	50-59	3(удовлетворительно)
FX	условно неудовлетворительно (с пересдачей)	21-49	2(неудовлетворительно)
F	безусловно неудовлетворительно	0-20	2 (неудовлетворительно)

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

A	“Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
B	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.

С	“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
Д	“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
Е	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

Если студент **не** согласен с полученным СБС и он хочет улучшить свой результат, то он допускается к сдаче зачёта. Зачёт проводится в форме устного опроса по вопросам, а также в проверке умения решать практические задачи и читать чертежи (смотри подраздел 5.5)

5 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1 Типовой вариант задания на контрольную работу

Контрольная работа - форма контроля для оценки знаний по разделам дисциплины и включает средние по трудности типовые задачи из изученного материала, выполнение которых предусмотрено в рабочей программе дисциплины.

Контрольная работа №1 по разделу «Метрология»

Вариант №1 М

Задача 1 Определить размерность производной физической величины – скорость ($v = s/t$).

Задача 2 При поверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Определить абсолютную и относительные погрешности меры.

Задача 3 Напишите округленные до целых следующие результаты измерений: 3456,789 мм; 397,55 кг; 78432,5 км; 123, 5 А; 253,435 м.

Задача 4

Автомобиль движется по городу со скоростью 60 км/ч. После выключения двигателя и торможения автомобиль останавливается через 2 с. Определить силу торможения, если масса автомобиля 1,2 т.

Решение: Сила определяется по формуле $Ft = mv$, где F – сила, m – масса, t – время, v – скорость

Критерии оценки КР1

Оценивание	Параметры оценки	Баллы
Отличное	студент самостоятельно и правильно решил все 4 учебно-профессиональные задачи, уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил свое решение.	8
Хорошее	студент самостоятельно и в основном правильно решил 3 учебно-профессиональные задачи, уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил свое решение.	6
Удовлетворительное	студент в основном решил 2 учебно-профессиональные задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение.	4
Неудовлетворительное	студент не решил (или решил только одну) учебно-профессиональную задачу.	0 -3

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
8 баллов	Высокий уровень владения материалом
6 баллов	Средний уровень владения материалом
4 балла	Низкий уровень владения материалом
0 - 3 балла	Низкий уровень не достигнут

Контрольная работа №2 по разделу «Стандартизация. Взаимозаменяемость»

КАРТОЧКА ЗАДАНИЕ № 1 С

- 1 Чему равен допуск на размер $120_{-0,066}^{-0,012}$?
- 2 Диаметр вала по чертежу $63_{+0,053}^{+0,099}$. Какой из валов, имеющих перечисленные размеры следует забраковать: 63,000 мм, 63,056 мм, 63,090 мм, 63,075 мм.
- 3 На размер вала 130 мм назначено предельное отклонение $es = + 0,021$ мм и допуск вала $T_d = 0,018$ мм. Найти нижнее предельное отклонение ei .
- 4 Определить вид посадки и ее точностные характеристики для соединения $\varnothing 80 \frac{H7(+0,03)}{f6(-0,030/-0,049)}$ и изобразить графически.
- 5 Определить систему посадки соединения $\varnothing 100 \frac{H7}{g6}$. Обосновать принятое решение.

Критерии оценки КР2

№ п\п	Параметры оценивания	Баллы
1	студент самостоятельно и правильно решил задачу №1, уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил свое решение.	2
2	студент самостоятельно и правильно решил задачу №2, уве-	3

	ренно, логично, последовательно и аргументировано изложил свое решение.		
3	студент самостоятельно и правильно решил задачу №3, уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил свое решение.	2	
4	студент самостоятельно и правильно решил задачу №4, уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил свое решение. Графическая часть задания выполнена без ошибок	6	
5	студент самостоятельно и правильно решил задачу №5 уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил свое решение.	3	
6	задача не решена	0	

В зависимости от набранного итогового количества баллов определяется уровень владения студентом представленного материала:

Количество набранных баллов за представленный КОС	Уровни владения материалом
16 баллов	Высокий уровень владения материалом
14 баллов	Средний уровень владения материалом
10 баллов	Низкий уровень владения материалом
0 – 8 баллов	Низкий уровень не достигнут

5.2 Типовой вариант задания на практическую работу

К теоретической части практических работ студенты подготавливаются самостоятельно.

Практическая работа №1

Тема: № 1 «Система единиц физических величин. Основные и производные единицы системы единиц физических величин»

Практические задания к работе №1

- 1 решение задач по переводу кратных и дольных физических величин;
- 2 решение задач по переводу физических величин в систему физических величин единиц СИ.

Контрольные вопросы к практической работе № 1

- 1 Что такое единица измерения физической величины?
- 2 На основе каких единиц физической величины строится система SI?
- 3 Производные единицы SI.
- 4 Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами SI.
- 5 Правила образования кратных и дольных единиц.
- 6 Правила написания обозначений единиц.

Образцы заданий

- 1 Задач по переводу кратных и дольных физических величин;

Перевести заданные значения в требуемые единицы

Вариант 1

Задано	Перевести в единицы
$18\,100 \cdot 10^{-4} \text{ МГц}$	кГц
$0,0143 \cdot 10^{-1} \text{ мкФ}$	нФ
$3020,12 \cdot 10^{-2} \text{ мГц}$	мкГц
$0,00910 \cdot 10^3 \text{ Ом}$	кОм
$120,1 \cdot 10^{-7} \text{ с}$	мкс

Вариант 2

Задано	Перевести в единицы
$0,22 \cdot 10^2 \text{ Мпикс}$	пикс
$0,04 \cdot 10^2 \text{ Мбит}$	КБ
$5,02 \cdot 10^3 \text{ МГц}$	Гц
$2,3 \cdot 10^7 \text{ Ом}$	МОм
$18,2 \cdot 10^{-3} \text{ с}$	мс

2 Задач по переводу физических величин в систему физических величин единиц СИ.

- Мощность двигателя автомобиля составляет 90 л.с. Выразите

мощность в единицах системы СИ.

- Допускаемая угловая скорость в зубчатых передачах в прежних единицах равна 2500 об/мин. Выразить угловую скорость в единицах системы СИ

5.3 Типовой тест текущей аттестации

Тест - форма контроля, направленная на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины. Тест Т1 показывает результат усвоения материала по разделу «Метрология», тест Т2 по разделу Стандартизация

Тест Т1 проверки знаний раздел «Метрология»

1 Теоретическая метрология это...

1 раздел метрологии, предметом которого является разработка фундаментальных основ метрологии

2 наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности

3 раздел метрологии, предметом которого являются вопросы практического применения разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии.

2 Действительное значение физической величины - это ...

1 значение физической величины в виде некоторого числа с единицей измерений

2 значение физической величины, характеризующее конкретный объект, явление или процесс

3 значение физической величины, измеренное с нулевой погрешностью

4 истинное значение физической величины

5 значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному значению, что может его заменить

3* К основным единицам Международной системы единиц СИ не относятся:

1 единица длины – метр

2 единица массы - килограмм

3 единица силы - ньютон

4 единица работы (энергии) - джоуль

5 единица мощности - ватт

6 единица силы электрического тока - ампер

4* Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами Международной системы СИ без ограничения срока, - это ...

1 тонна

- 2 карат
- 3 час
- 4 морская миля
- 5 литр
- 6 киловатт-час

5 Энергия определяется в соответствии с уравнением Эйнштейна $E = mc^2$, где m – масса, c – скорость света. Укажите правильную размерность энергии E .

- 1 LM^2T^{-2}
- 2 $L^{-2}MT^2$
- 3 LMT^{-2}
- 4 L^2MT^{-2}
- 5 $L^{-2}MT^{-2}$

6 По размерности и обозначению единицы определить, какая это физическая величина: $LT^{-2}(м/с^2)$

- 1 момент силы
- 2 скорость
- 3 ускорение.

7 Длина шкалы это...

- 1 отметка шкалы средства измерений, у которой проставлено число
- 2 промежуток между двумя соседними отметками шкалы средства измерений
- 3 разность значения величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы средства измерений
- 4 длина линии, проходящей через центры всех самых коротких отметок шкалы средства измерений и ограниченной начальной и конечной отметками.

8* К основным метрологическим показателям средств измерений относят;

- 1 цена деления шкалы (дискретность отсчета)
- 2 диапазон (пределы) измерений
- 3 порог чувствительности
- 4 предел допускаемой погрешности средства измерений
- 5 степень влияния внешних факторов на результат измерения

9 Первичная поверка средств измерений это...

- 1 поверка, выполняемая при выпуске средств измерений из производства или после ремонта, а также при ввозе средства измерений из-за границы партиями при продаже;
- 2 поверка средств измерений, проводимая до наступления срока его очередной периодической поверки;
- 3 поверка средств измерений, находящихся в эксплуатации или на хранении, выполняемая через установленные межповерочные интервалы времени.

10 Необходимо выбрать те приборы, которыми можно определить шероховатость поверхности : ...

- 1 профилометр, профилометр- профилограф, микроскоп, интерферометр, индикаторная головка
- 2 профилометр, профилометр- профилограф, микроскоп, интерферометр, образцы шероховатости
- 3 профилометр, профилометр- профилограф, микроскоп, интерферометр, меры.

* Вопросы со звездочкой предполагают несколько вариантов ответов

5.4 Примерный перечень тем рефератов и презентаций

- ИСО (ISO)- Международная организация по стандартизации;
- МЭК(IES) – Международная электротехническая комиссия;
- МСЭ (ITU) – Международный союз электросвязи
- приборы контроля основных атмосферных загрязнителей;
- портативные средства контроля;
- эталоны, их классификация
- закон «О техническом регулировании».
- система стандартов безопасности труда (ССБТ);
- система стандартов в области охраны труда и улучшения использования природных ресурсов (ССОП);
- система стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС).

5.5 Вопросы к зачету

Перечень вопросов по учебной дисциплине для подготовки к зачёту с оценкой.

- 1 Метрология. Основные термины и определения. Метрология, ее разделы. Физическая величина
- 2 Метрология. Основные термины и определения. Размер физической величины. Числовое значение физической величины. Истинные и действительные значения.
- 3 Метрология. Основные термины и определения. Основная физическая величина. Производная физическая величина. Шкала физических величин. Условная шкала физических величин.
- 4 Единицы физических величин. Основная единица. Система единиц физических величин. Дополнительная единица системы физических величин. Производная единица системы единиц физических величин. Внесистемная единица физических единиц.
- 5 Измерение физических величин. Измерение физической величины. Равноточные измерения. Неравноточные измерения. Однократные и многократные измерения.
- 6 Измерение физических величин. Абсолютные и относительные измерения. Косвенное измерение. Совокупные измерения. Совместные измерения.
- 7 Измерение физических величин. Область измерений. Вид измерений. Подвид измерений. Измерительный сигнал.
- 8 Средства измерительной техники. Рабочее средство измерений. Стандартизованное средство измерений.
- 9 Средства измерительной техники. Автоматическое средство измерений. Автоматизированное средство измерений. Мера физической величины.
- 10 Средства измерительной техники. Измерительный прибор. Измерительная установка. Измерительная система. Измерительный преобразователь.
- 11 Средства измерительной техники. Первичный измерительный преобразователь. Датчик. Компаратор. Измерительные принадлежности. Индикатор.
- 12 Средства измерительной техники. Номинальные и конечные значения. Цена деления. Шкала средств измерения. Числовая отметка шкалы.
- 13 Погрешности измерений. Погрешность результата измерений. Систематическая погрешность измерений. Случайная погрешность измерения. Абсолютная погрешность измерения. Относительная погрешность измерения.
- 14 Эталоны единиц физических величин. Эталон единицы физической величины. Первичный эталон. Вторичный эталон. Эталон сравнения.
- 15 Эталоны единиц физических величин. Рабочий эталон. Государственный первичный эталон. Национальный эталон. Эталонная установка. Хранение эталонов.
- 16 Метрологическая служба и ее деятельность. Единство измерений. Метрологическая служба. Обеспечение единства измерений. Поверка средств измерений.
- 17 Цели, функции, задачи стандартизации.
- 18 Виды и категории нормативных документов.

- 19 Этапы разработки и принятие нормативных документов.
- 20 Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные.
- 21 Применение международных и региональных стандартов
- 22 Основные понятия о посадках. Система отверстия. Система вала.
- 23 Виды посадок. Применение посадок с зазором
- 24 Графическое изображение посадок.
- 25 Основные виды резьб и их назначение. Методы контроля
- 26 Принцип обеспечения взаимозаменяемости резьбовых соединений. Методы контроля метрической резьбы
- 27 Шероховатость поверхности и ее влияние на эксплуатационные свойства детали. Контроль шероховатости.
- 28 Основные понятия по отклонениям формы и расположения поверхностей. Методы контроля.
- 29 Сертификация продукции. Международный стандарт ИСО.
- 30 Управление качеством продукции. ИСО 9000 - ИСО 9004.

Ниже приведены примеры задач, которые необходимо решить на зачете, в качестве практического задания:

Например:

1 Задача – определить предельные отклонения, допуски, наименьшие и наибольшие размеры отверстия и вала, тип посадки, наибольший и наименьший зазор или натяг и графически построить поля допусков по заданному номинальному размеру и посадке $\varnothing 60 \frac{K6}{n5}$.

2 Расшифровать условное обозначение резьбы M16x1,5 LH-7H.

Пример задания по теме «Чтение чертежа»

Ответить на вопросы к чертежу:

1. Как называется изделие?
2. Сколько изображений дано на чертеже, назови их?
3. Какой формы изделие?
4. Каковы габаритные размеры изделия?
5. Что обозначают записи: $\nabla 1:50$; $1 \times 45^\circ$?
6. Что обозначает утолщенная штрихпунктирная линия?
7. Какие параметры шероховатости имеют поверхности, обозначенные на чертеже?
8. Какие условности и упрощения применены на чертеже?

