

Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»  
Физико-технический институт

Инженерно-технический факультет

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой, профессор

 Ф.Ю. Бурменко

«22» 09 2023 года

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Специальность

**2.20.03.01 «Техносферная безопасность»**

Профили подготовки

**Безопасность жизнедеятельности в техносфере**

**Пожарная безопасность**

**Защита в чрезвычайных ситуациях**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**

Форма обучения **Очная, заочная**

Год набора **2023**

Разработал

ст. преподаватель кафедры МиТО

 В.П. Юсюз  
«01» 09 2023 г.

Тирасполь 2023

## 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 и индикаторы её достижения		
	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.
Общепрофессиональная компетенция и индикаторы её достижения		
	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

<b>Текущая аттестация</b>	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
<b>Промежуточная аттестация</b>		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			
		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Первый этап	<b>Знать</b> УК-1	Не знает	Знает основные понятия дисциплины, но не знает все спосо-	Знает основные понятия и основы, но не может применять знания	Знает: методы критического анализа и оценки совре-

			<p>бы методик их применений, поэтому некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки</p> <p>Знает основные понятия в области техносферной безопасности, но не знает способы их применения при ответах</p>	<p>при выполнении практических заданий по дисциплине</p> <p>Знает основные понятия и основы, но не может применять знания при решении типовых задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>менных научных достижений; основные принципы критического анализа.</p> <p>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.</p>
Второй этап	<b>Уметь</b> УК-1	Не умеет	<p>Правильно определяет информацию и задачу, но не умеет выделять этапы её решения, действия по решению задачи</p>	<p>Умеет: выбирать источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению но не умеет обрабатывать результаты</p>	<p>Умеет: выбирать источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению; рассматривать различные точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения и определять</p>

	<b>Уметь</b> ОПК-1	Не умеет	Правильно определяет информацию и задачу, но не умеет выделять этапы её решения	Умеет: выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к особенностям протекания опасностей техногенного и природного характера; но не всегда может применять на практике знания о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	рациональные идеи; анализировать задачу, выделяя этапы её решения, действия по решению задачи; получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов. 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
Третий этап	<b>Владеть</b> 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
	<b>Владеть</b> ОПК-1	Не владеет	Владеет: способностью ориенти-	Владеет: способностью ориенти-	Владеет: способностью

			роваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, но не владеет порядком оформления	роваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, но ошибается в обработке их результатов	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
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4 Шкала оценивания

##### Итоговая форма контроля зачёт 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.
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

В	“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.
D	“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.

## 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 Качество измерений и способы его достижения

#### Вариант №1

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  $F t = mv$ , 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 задачи, 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 Сущность стандартизации.

#### 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.	1
2	студент самостоятельно и правильно решил задачу №2, уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил свое решение.	2
3	студент самостоятельно и правильно решил задачу №3, уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил свое решение.	1
4	студент самостоятельно и правильно решил задачу №4, уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил свое решение. Графическая часть задания выполнена без ошибок	4
5	студент самостоятельно и правильно решил задачу №5 уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил свое решение.	2
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
10 баллов	Высокий уровень владения материалом
8 баллов	Средний уровень владения материалом
5 баллов	Низкий уровень владения материалом
0 - 3 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
$18\ 100 \cdot 10^{-4}$ МГц	... кГц
$0,0143 \cdot 10^{-1}$ мкФ	... нФ
$3020,12 \cdot 10^{-2}$ мГц	... мкГц
$0,00910 \cdot 10^5$ Ом	... кОм
$120,1 \cdot 10^{-7}$ с	... мкс

**Вариант 2**

Задано	Перевести в единицы
$0,22 \cdot 10^2$ Мпикс	... пикс
$0,04 \cdot 10^2$ Мбит	... КБ
$5,02 \cdot 10^3$ МГц	... Гц
$2,3 \cdot 10^7$ Ом	... МОм
$18,2 \cdot 10^{-5}$ 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:  $LT^{-2}(m/c^2)$

- 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 относятся;

- 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.

