

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научно-педагогической работе

(подпись)

2017 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы метрологии

Направление подготовки:

27.03.02 «Управление качеством»

Профиль:

Управление качеством, стандартизация, метрология и сертификация

Программа:

бакалавриат

Форма обучения:

очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4.0 / 144	4.0 / 144
Аудиторные занятия (час.), в том числе	68	10
Лекции (час.)	34	6
Практические (семинарские) занятия (час.)	34	4
Лабораторные работы (час.)	-	
Самостоятельная работа (час.), в том числе	40	116
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1 / 9
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	Экзамен, 36	Экзамен, 18

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы метрологии» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.02 специальности «Управление качеством» профиля «Управление качеством, метрология, стандартизация и сертификация» для бакалавриата 2017 года приёма.

Составитель: Ченцов Николай Александрович, д.т.н., проф. кафедры «Основы проектирования машин».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Основы проектирования машин».

Протокол от «09» июня 2017 года № 11

Заведующий кафедрой

(подпись)

В.Г. Нечепанев

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Основы проектирования машин».

Протокол от «09» июня 2017 года № 11

Заведующий кафедрой

(подпись)

В.Г. Нечепанев

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 27.03.02 специальности «Управление качеством»

Протокол от «09» июня 2017 года № 17

Председатель

(подпись)

Н.А. Ченцов

(Ф.И.О.)



Рабочая программа **продлена** для 2018 года приёма на заседании кафедры «Основы проектирования машин»

✓ Протокол от « 13 » 06 2018 года № 13  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Г. Нечепаяев  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Основы проектирования машин»

✓ Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Г. Нечепаяев  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2019 года приёма на заседании кафедры «Основы проектирования машин»

✓ Протокол от « 06 » 06 2019 года № 14  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Г. Нечепаяев  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Основы проектирования машин»

✓ Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.Г. Нечепаяев  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2020 года приёма на заседании кафедры «Основы проектирования машин»

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Основы проектирования машин»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2021 года приёма на заседании кафедры «Основы проектирования машин»

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Основы проектирования машин»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 2022 года приёма на заседании кафедры «Основы проектирования машин»

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Основы проектирования машин»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Дисциплина рассматривает вопросы** метрологического обеспечения подготовки производства, сбора, анализа и обработки уровня определения качества продукции и экологической и научной информации; прогнозированием уровня качества продукции и изменений в окружающей среде; разработкой научно-обоснованных рекомендаций для принятия эффективных решений в сфере качества и экологии; применением измерительной техники и информационно-измерительных технологий для научных исследований, экологического мониторинга и контроля качества и испытания продукции.

**Целью дисциплины** является: подготовка специалистов к профессиональной деятельности во всех отраслях народного хозяйства, выполняющих полный комплекс работ, связанных со сбором, анализом и обработкой уровня качества продукции и экологической и научной информации; прогнозированием уровня качества продукции и изменений в окружающей среде; разработкой научно-обоснованных рекомендаций для принятия эффективных решений в сфере качества и экологии; применением измерительной техники и информационно-измерительных технологий для научных исследований, экологического мониторинга и контроля качества и испытания продукции.

В результате освоения дисциплины **студент должен** **знать** единицы физических величин; классификацию эталонов; поверочные схемы и их оформление; виды и основные характеристики качества измерений; погрешности измерений; формы выражения погрешностей; виды средств измерений и их классификацию; метрологические характеристики средств измерений; погрешности средств измерений и их классификацию; неопределенность измерений и их классификацию; виды и методы поверки; метрологическую аттестацию средств измерений; виды и задачи государственных испытаний средств измерений; виды и порядок аттестации испытательного оборудования; виды измерительных лабораторий, их аккредитация в системе Госстандарта.

**уметь** выражать производные единицы через основные единицы системы СИ; определять и вычислять погрешности; проводить обработку результатов наблюдений, содержащих случайные погрешности; определять среднее квадратичное отклонение по опытным данным; рассчитывать стандартные неопределенности; определять доверительные интервалы измерений; рассчитывать точность и классы средств измерений.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: применению на практике знаний с оформлением соответствующих документов ОК-6, ОК-7, ОК-10, ОПК-1, ОПК-4, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9 ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-21, ПК-24, ПК-25.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу «Метрология и стандартизация» базовой (или вариативной) части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении учебной или производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего очн/заоч	В том числе			
		Лекции очн/заоч	Практ. (Семина.) очн/заоч	Лабор. очн/заоч	СРС очн/заоч
1	2	3	4	5	6
ТЕМА 1 Предмет и задачи метрологии	8 / 9	2 / 0	2 / 0		4 / 9
ТЕМА 2 Физические величины и их единицы	12 / 11	4 / 2	4 / 0		4 / 9
ТЕМА 3 Международная система единиц (СИ)	12 / 11	4 / 0	4 / 2		4 / 9
ТЕМА 4 Измерение. Виды, методы и методики измерений	12 / 11	4 / 2	4 / 0		4 / 9
ТЕМА 5 Средства измерений. Погрешности средств измерений	12 / 9	4 / 0	4 / 0		4 / 9
ТЕМА 6 Погрешности измерений	8 / 8	2 / 0	2 / 0		4 / 8
ТЕМА 7 Метрологическое обеспечение (МО)	12 / 11	4 / 0	4 / 2		4 / 9
ТЕМА 8 Метрологический надзор за средствами измерений	12 / 11	4 / 2	4 / 0		4 / 9
ТЕМА 9 Средства измерений и контроля	8 / 9	2 / 0	2 / 0		4 / 9
ТЕМА 10 Система эксплуатации и ремонта измерительной техники	12 / 9	4 / 0	4 / 0		4 / 9
Индивидуальное задание	0 / 9				0 / 9
Экзамен	36 / 18				36 / 18
Итого:	144 / 144	34 / 6	34 / 4		76 / 116

### 3.2. Лекции

#### Тема 1. Предмет и задачи метрологии.

Содержание темы.

Исторические аспекты метрологии, . Метрология - наука об измерениях

Литература к теме: [e1,2,3]

#### Тема 2. Физические величины и их единицы.

Содержание темы.

Системы единиц физических величин, Относительные и логарифмические величины и единицы

Литература к теме: [e1,2,3]

#### Тема 3. международная система единиц (СИ).

Содержание темы.

Установление единой международной системы единиц, Основные единицы СИ, Дополнительные единицы СИ, Производные единицы СИ, Кратные и дольные единицы

Литература к теме: [e1,2,3]

#### Тема 4. Международная система единиц (СИ).

Содержание темы.

Классификация и основные характеристики измерений, Методы измерений, Методики проведения измерений

Литература к теме: [e1,2,3]

#### Тема 5. Средства измерений. погрешности средств измерений.

Содержание темы.

Классификация и основные характеристики измерений, Методы измерений, Методики проведения измерений

Литература к теме: [e1,2,3]

#### Тема 6. Погрешности измерений.

Содержание темы.

Основные понятия и определения, Случайная погрешность измерения, описание случайных погрешностей с помощью функций

Распределения, Моменты случайных погрешностей, Виды распределения результатов наблюдения и случайных погрешностей, Обнаружение грубых погрешностей, Классификация систематических погрешностей, Способы обнаружения систематических погрешностей

Литература к теме: [e1,2,3]

#### Тема 7. метрологическое обеспечение (МО).

Содержание темы.

Государственная система обеспечения единства измерений, Цели, задачи и содержание МО, Система эталонов единиц ФВ

Литература к теме: [e1,2,3]

#### Тема 8. Метрологический надзор за средствами измерений

Содержание темы.

Государственные и отраслевые поверочные схемы, Виды проверок и способы их выполнения, Достоверность поверки, Определение объема поверочных работ,

Литература к теме: [e1,2,3]

### Тема 9. Средства измерений и контроля

Содержание темы.

Назначение измерений и контроля параметров технических устройств, Метрологическое обеспечение при разработке, производстве и эксплуатации технических устройств, Поверка, ревизия и экспертиза средств измерений, Государственные испытания средств измерений

Литература к теме: [е1,2,3]

### Тема 10. Система эксплуатации и ремонта измерительной техники

Содержание темы.

Назначение измерений и контроля параметров технических устройств, Метрологическое обеспечение при разработке, производстве и эксплуатации технических устройств, Поверка, ревизия и экспертиза средств измерений, Государственные испытания средств измерений

Литература к теме: [е1,2,3]

## **3.3. Практические (семинарские) занятия**

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заоч	Литера- тура
1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. Место метрологии в государстве.	2 / 0	[1-11]
2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2, 3 Измерение физических величин	4 / 0	[1-11]
3	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4,5. Цели и использование системы СИ	4 / 2	[1-11]
4	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6,7. Задачи и принципы измерений	4 / 0	[1-11]
5	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8,9. Виды погрешности средств измерения	4 / 0	[1-11]
6	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 10. Оценка погрешности	4 / 0	[1-11]
7	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 11,12. Национальные стандарты: содержание, виды, категории.	4 / 0	[1-11]
8	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 13. Метрологическая служба	4 / 2	[1-11]
9	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 14,15. Измерения и контроль технологических процессов.	2 / 0	[1-11]
10	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 16,17 обслуживание измерительной техники	4 / 0	[1-11]
Итого:		34 / 4	

## **3.4. Лабораторные работы**

Учебным планом не предусмотрено.

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заоч
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	20 / 50 час
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	20 / 57 час
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	0 / 9
Итого:		40 / 126

### 3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом не предусмотрены.

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам выполнения индивидуального задания, во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

**Промежуточная аттестация** для определения уровня знаний студентов по освоению материала проводится в форме фронтального опроса и практических занятий.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Основная:

1. Метрология и метрологическое обеспечение : учебник для вузов / А. Г. Сергеев; А.Г. Сергеев. - М. : Высш. образование, 2008. – 2 экз.
2. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Ю. В. Димов ; Ю.В. Димов. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2010. - 464с. -1 экз.
3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для вузов / В. Е. Эрастов ; В.Е. Эрастов. - М. : ФОРУМ, 2008. - 208с. – 6 экз.
4. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для вузов / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов ; А.А. Гончаров, В.Д. Копылов. - 6-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 240с. – 7 экз.
5. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А. И. Аристов [и др.] ; А.И. Аристов, Л.И. Карпов, В.М. Приходько, Т.М. Раковщик. - 3-е изд., перераб. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 384с. – 2 экз
6. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника : учебное пособие для вузов / К. К. Ким [и др.] ; К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, В.Ю. Барбарович, Б.Я. Литвинов ; под ред. К.К. Кима. - СПб. : Питер, 2008. - 368с. – 1 экз.



7. Методы и средства измерений : учебник для вузов / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко - 5-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 336с. - 8 экз.

8. Методы и средства измерений : учебник для вузов / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. - 4-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008. - 336с. - 3 экз.

**Электронные образовательные ресурсы - да.**

9. Известия Волгоградского государственного технического университета : межвузовский сборник научных статей. № 3(106) / Волгоградский государственный технический университет ; Волгогр. гос. техн. ун-т ; гл. ред. И.А. Новаков. - Волгоград : ИУНЛ ВолгГТУ, 2013.

10. Международное техническое регулирование : учебное пособие / Д. П. Лойко, А. Ф. Удовиченко, Н. А. Котляр; Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. - Донецк : ДонНУЭТ, 2011.

11. Методические рекомендации по организации практических работ по дисциплине «Теоретические основы метрологии». Сост. Н.И. Цеценова, А.А. Истрати, О.Е. Сокольникова – Донецк: ДонНТУ, 2016 – 64 с.  
<http://ea.donntu.org:8080/jspui/handle/123456789/31742>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),
- и т.п.

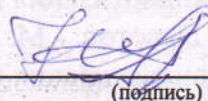
### **2. Практические занятия:**

- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),
- и т.п.

### **3. Лабораторные работы:**

Учебным планом не предусмотрено.

Составитель рабочей программы:

  
(подпись)

проф. Ченцов Н.А..