

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра общей инженерии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.Б.22 Метрология, стандартизация и сертификация»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
(код и наименование направления подготовки)

Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

общей инженерии

наименование кафедры

протокол № 5 от "24" "01" 2018 г.

Первый заместитель директора по УР



Е. В. Фролова

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Е. В. Фролова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин

и комплексов

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

А. В. Спирин

Заведующий библиотеки



личная подпись

расшифровка подписи

Т. А. Лопатина

© Фролова Е.В., 2018

© БГТИ (филиал)ОГУ, 2018

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели** освоения дисциплины: формирование у обучающихся знаний системы фундаментальных знаний в области проявлений количественных и качественных свойств объектов, посредством измерительных процедур (измерений); понимания основ и роли стандартизации, сертификации в обеспечении безопасности и качества продукции, работ, услуг для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

### **Задачи:**

- обучить обучающихся организационно-экономическим, законодательно-правовым основам стандартизации и подтверждения соответствия, основам метрологии и обеспечения единства измерений;
- обеспечить успешное практическое решение данных вопросов в современных экономических условиях.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.23 Правоведение*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.25 Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций   | Формируемые компетенции  |
|---|--|
| <p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные положения законодательной метрологии;</li><li>- структуру, нормативно-правовую и техническую базу государственной системы измерений;</li><li>- основы теории измерений;</li><li>- основные положения обеспечения единства измерений в системе технического регулирования;</li><li>- виды шкал измерений физических величин;</li><li>- виды документов по стандартизации;</li><li>- требования, устанавливаемые в технических регламентах;</li><li>- классификацию и методы измерений</li></ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- определять размерность физических величин;</li><li>- определять точности СИ и рассчитывать погрешности СИ;</li><li>- ориентироваться в законодательных и нормативных документах в области метрологии, стандартизации и оценки соответствия</li></ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основными навыками обработки результатов измерений;</li><li>- навыками работы с нормативно-технической документацией</li></ul> | ОПК-3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

| Вид работы   | Трудоемкость, академических часов |             |
|--|-----------------------------------|-------------|
|  | 4 семестр                         | всего       |
| <b>Общая трудоёмкость</b>  | <b>108</b>                        | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа:</b>  | <b>13,5</b>                       | <b>13,5</b> |
| Лекции (Л)   | 4                                 | 4           |
| Практические занятия   | 8                                 | 8           |
| Консультации   | 1                                 | 1           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)  | 0,5                               | 0,5         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение контрольной работы (КонтрР);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к практическим занятиям | <b>94,5</b><br>+                  | <b>94,5</b> |
| <b>Вид итогового контроля</b>  | <b>экзамен</b>                    |             |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов                    | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |  | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Метрология                               | 30               | 2                 | 4  | -  | 24             |
| 2         | Общие вопросы технического регулирования | 26,5             | 0,5               | 2  | -  | 24             |
| 3         | Стандартизация                           | 24,5             | 0,5               | -  | -  | 24             |
| 4         | Оценка соответствия                      | 27               | 1                 | 2  | -  | 24             |
|           | Итого:                                   | 108              | 4                 | 8  | -  | 96             |
|           | Всего:                                   | 108              | 4                 | 8  | -  | 96             |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### 1 Метрология

Виды нормативно – правовых документов в области обеспечения единства измерений. Их состав, структура. Сфера деятельности. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений. Организационные основы обеспечения единства измерений.

Основные характеристики измерений. Физические величины и единицы. Способы измерений. Эталоны и образцовые средства измерений. Государственные поверочные схемы. Классификация погрешностей. Характер проявления систематических погрешностей. Способы учета и исключения систематических погрешностей. Анализ результатов измерений. Методы и способы математической обработки результатов измерений. Оценка случайной погрешности. Понятие неопределенности.

Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Общие требования к нормируемым характеристикам средств измерений. Способы нормирования метрологических характеристик. Утверждение типа средств измерений. Поверка средств измерений. Государственный метрологический надзор. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Калибровка средств измерений.

## 2 Общие вопросы технического регулирования

Основные цели и задачи курса. Основные нормативные документы. Основные термины и определения в области технического регулирования. Объекты и субъекты технического регулирования. Принципы технического регулирования. Цели принятия технических регламентов, их содержание и применение. Виды технических регламентов. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента

## 3 Стандартизация

Объекты стандартизации. Значение стандартизации для развития научно-технических и торговых связей между странами СНГ и странами дальнего зарубежья. Документы в области стандартизации. Исторические основы развития стандартизации. Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации. Национальные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.

## 4 Оценка соответствия

Виды подтверждения соответствия. Системы сертификации. Организация процедуры сертификации. Условия ввоза на территорию РФ продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Цели и задачи аккредитации. Процедура аккредитации. Испытательные лаборатории и центры. Процедура проведения испытаний. Сущность и взаимосвязь понятий "контроль" и "надзор". Органы государственного контроля за соблюдением требований технических регламентов, их полномочия и ответственность. Ответственность за несоответствие продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации требованиям технических регламентов.

### 4.3 Практические занятия

| № ПЗ          | № раздела | Тема практических занятий   | Кол-во часов |
|---------------|-----------|---|--------------|
| 1             | 1         | Система государственного управления деятельностью по метрологии, стандартизации и сертификации в РФ | 2            |
| 2             | 1         | Система СИ. Определение размерности физических величин  | 2            |
| 3             | 2         | Основные положения ФЗ «О техническом регулировании», ФЗ «О стандартизации в РФ»                     | 2            |
| 4             | 4         | Схемы сертификации. Порядок проведения сертификации   | 2            |
| <b>Итого:</b> |           |   | <b>8</b>     |

### 4.4 Контрольная работа (4 семестр)

#### Вариант 1

- 1 Алгоритм обработки многократных измерений
- 2 Формы подтверждения соответствия
- 3 Классификация методов прямых измерений
- 4 Отказ в регистрации системы добровольной сертификации
- 5 Определить размерность производной физической величины ускорения  $a$ , равного первой производной от скорости по времени.
- 6 Найти среднее значение расстояния между ориентирами осей здания и доверительный интервал, в котором находится это значение, с доверительной вероятностью 0,99 при следующих измерениях этого расстояния, м: 10,124; 10,127; 10,121; 10,122; 10,131.

7 Определить коэффициент унификации  $K_u$  изделий с учетом стоимости деталей. Число наименований  $N$  унифицированных деталей, их количество  $D$  и доля стоимости  $Q_i$  одной детали по отношению к стоимости изделия приведены в таблице.

| Наименование деталей, $N$ | Количество деталей, $D$ | Доля стоимости детали, $Q_i$ |
|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 1                         | 3                       | 0.005                        |
| 2                         | 2                       | 0.10                         |
| 3                         | 3                       | 0.04                         |
| 4                         | 1                       | 0.20                         |
| 5                         | 1                       | 0.25                         |

#### Вариант 2

- 1 Объекты стандартизации.
- 2 Основные требования к метрологическому обеспечению испытаний
- 3 Требования к органам по сертификации
- 4 Обязательное подтверждение соответствия
- 5 Определить размерность производной физической величины электрического заряда  $Q$ , равного произведению силы тока  $I$  на время  $t$ , в течение которого шел ток.
- 6 При измерении усилия динамометр показывает 1000 Н, погрешность градуировки равна – 50 Н. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma_F = 10$  Н. Укажите доверительные границы для истинного значения измеряемого усилия с вероятностью  $P = 0,9544$  ( $t_p = 2$ ).
- 7 Предприятие выпускает сложную массовую продукцию. Рассмотрите и обоснуйте возможные схемы сертификации. Выберите оптимальную схему.

#### Вариант 3

- 1 Принципы подтверждения соответствия
- 2 Основные термины в области метрологии
- 3 Научно-методические основы обеспечения точности геометрических параметров изделий
- 4 Технический регламент как нормативный документ
- 5 Определить размерность производной физической величины углового ускорения  $\epsilon$ , равного первой производной от угловой скорости по времени.
- 6 Найти среднее значение расстояния между ориентирами осей здания и доверительный интервал, в котором находится это значение, с доверительной вероятностью 0,99 при следующих измерениях этого расстояния, м: 13,124; 13,127; 13,121; 13,122; 13,131.
- 7 Определить коэффициент унификации  $K_u$  изделий с учетом стоимости деталей. Число наименований  $N$  унифицированных деталей, их количество  $D$  и доля стоимости  $Q_i$  одной детали по отношению к стоимости изделия приведены в таблице.

| Наименование деталей, $N$ | Количество деталей, $D$ | Доля стоимости детали, $Q_i$ |
|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 1                         | 6                       | 0.40                         |
| 2                         | 4                       | 0.02                         |
| 3                         | 6                       | 0.22                         |
| 4                         | 2                       | 0.02                         |
| 5                         | 2                       | 0.08                         |

#### Вариант 4

- 1 Разработка и утверждение стандартов организаций
- 2 Виды измерений
- 3 Стандартизация методов и средств измерений в энергетике
- 4 Цели подтверждения соответствия
- 5 Определить размерность производной физической величины плотности тела  $\rho$ , равной отношению массы элемента тела  $dm$  к объему этого элемента  $dV$ .

6 При определении силы инерции по зависимости  $F = m \cdot a$  измерениями получены значения  $m = 200$  кг и ускорение  $a = 4$  м/с<sup>2</sup>. Средние квадратические отклонения результатов измерений:  $\sigma_m = 0,5$  кг,  $\sigma_a = 0,02$  м/с<sup>2</sup>. Записать результат определенной силы инерции с вероятностью  $P = 0,966$  ( $t_p = 2,12$ ).

7 Предприятие выпускает медицинское оборудование малыми партиями, некоторые виды которого сертифицированы. Рассмотрите и обоснуйте возможные схемы сертификации. Выберите оптимальную схему.

### Вариант 5

1 Объекты стандартизации.

2 Основные требования к метрологическому обеспечению испытаний

3 Порядок проведения аккредитации органов по сертификации

4 Основные положения сертификации продукции в энергетике

5 Определить размерность производной физической величины давления  $P$ , равного отношению силы  $dF$ , действующей на элемент поверхности нормально (перпендикулярно) к ней, к площади  $dS$  этого элемента.

6 Найти среднее значение расстояния между ориентирами осей здания и доверительный интервал, в котором находится это значение, с доверительной вероятностью 0,99 при следующих измерениях этого расстояния, м: 16,124; 16,127; 16,121; 16,122; 16,131.

7 Определить коэффициент унификации  $K_u$  изделий с учетом стоимости деталей. Число наименований  $N$  унифицированных деталей, их количество  $D$  и доля стоимости  $Q_i$  одной детали по отношению к стоимости изделия приведены в таблице.

| Наименование деталей, Н | Количество деталей, Д | Доля стоимости детали, $Q_i$ |
|-------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1                       | 6                     | 0.40                         |
| 2                       | 4                     | 0.02                         |
| 3                       | 6                     | 0.22                         |
| 4                       | 2                     | 0.02                         |
| 5                       | 2                     | 0.08                         |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Крылова Г. Д. Основы стандартизации, метрологии, сертификации [Электронный ресурс] Учеб./Крылова Г. Д. - Юнити-Дана, 2015. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433>

### 5.2 Дополнительная литература

1 Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс] / Ю.П. Зубков, Ю.Н. Берновский, А.Г. Зекунов и др.; ред. В.М. Мишин. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 447 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687>

2 Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 113 с. : ил. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677>

### 5.3 Периодические издания

- 1 Грузовик: журнал. - Москва: ООО "Издательство Машиностроение"
- 2 Грузовое и пассажирское автохозяйство: журнал. - Москва: ИД "Панорама"

### 5.4 Интернет-ресурсы

- 1 <http://www.gost.ru> - Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
- 2 <http://techlibrary.ru/> - Некоммерческий проект «Техническая библиотека»

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office
- 3 Яндекс браузер
- 4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- 5 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека – Режим доступа: <https://elibrary.ru>
- 6 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>
- 7 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>
- 8 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 9 Кодекс [Электронный ресурс]: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации/АО «Кодекс». – Санкт-Петербург. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>
- 10 <https://www.gost.ru/portal/gost/> - Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
- 11 <http://pravo.gov.ru/> - Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

#### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.