МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Тульский государственный университет»

Политехнический институт

Кафедра «*Инструментальные и метрологические системы*»

|  |
| --- |
| Утверждено на заседании кафедры ИМС  «23» марта 2018г., протокол №8 |
| Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*Борискин О.И.* |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«*Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле*»**

**основной профессиональной образовательной программы**

**высшего** **образования – программы бакалавриата**

по специальности

***21.05.04 Горное дело***

со специализацией

***Шахтное и подземное строительство***

Формы обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 210504-01-18

Тула 2018 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик(и):**

Соловьев С.И., к.т.н., доц \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой ГиСПС *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_*

*наименование кафедры подпись расшифровка подписи дата*

**1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целями** освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»является: изучение организационных, научно-методических и правовых основ метрологии, стандартизации, сертификации; технического законодательства и вопросов качества.

**Задачами** дисциплины являются

- получение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, взаимозаменяемости, основ нормирования точности, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества;

- освоение студентами научной базы стандартизации, систему государственного контроля и надзора, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии;

- практическое использование различных методик обработки результатов измерений;

- освоение студентами методов и средств измерений и контроля;

- разработка и применение стандартов.

**2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина изучается в 6 семестре.

**3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:**

1. систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений (ПК-7, ПК-16)
2. методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений (ПК-7, ПК-16)
3. способы оценки точности и неопределенности результатов измерений (ОК-5, ПК-7);
4. принципы выбора методов и средств измерений (ПК-7, ПК-16).

**Уметь:**

1. проводить поверку и калибровку универсальных средств измерений (ПК-7);
2. проводить обработку результатов измерений и оценивать их точность (неопределенность) (ПК-16);
3. устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерений и контроля (ОК-5);
4. применять аттестованные методики измерений (ПК-7, ПК-16);
5. применять законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии и метрологическому обеспечению (ОК-5).

**Владеть:**

1. навыками проведения однократных и многократных измерений, серий измерений (ПК-7, ПК-16);
2. навыками сбора и анализа данных, необходимых для проектирования средств измерения, проведения контроля и исследования параметров продукции (ПК-7, ПК-16);
3. навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений (ОК-5, ПК-16).

**4 Объем и содержание дисциплины**

**4.1 Объем дисциплины, объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины, формы промежуточной аттестации по дисциплине**

**Очная форма обучения**

| **Семестр** | **Формы промежуточной аттестации** | **Общий объем в зачетных единицах** | **Общий объем в академических часах** | **Объем контактной работы**  **в академических часах** | | | | | | **Объем самостоятельной работы в академических часах** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Лекционные занятия** | **Практические (семинарские) занятия** | **Лабораторные работы** | **Клинические практические занятия** | **Консультации** | **Промежуточная аттестация** |
| Очная форма обучения\* | | | | | | | | | | |
| 6 | Э | 4 | 144 | 32 |  | 16 |  | 2 | 0,25 | 93,75 |
| **Итого** | Э | 4 | 144 | 32 |  | 16 |  | 2 | 0,25 | 93,75 |
| Заочная форма обучения\* | | | | | | | | | | |
| 6 | Э | 4 | 144 | 2 | 2 | 4 |  | 2 | 0,25 | 133,75 |
| **Итого** | Э | 4 | 144 | 2 | 2 | 4 |  | 2 | 0,25 | 133,75 |

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

**4.2 Содержание лекционных занятий**

**Очная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Темы лекционных занятий** |
| --- | --- |
| ***6* семестр** | |
| 1 | Роль метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении качества продукции. Правовые основы обеспечения единства измерений. |
| 2 | Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». |
| 3 | Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. |
| 4 | Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. |
| 5 | Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Измерительные шкалы. |
| 6 | Виды и методы измерений. |
| 7 | Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. |
| 8 | Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. |
| 9 | Погрешности измерений. Классификация погрешностей. Закономерности формирования результата измерения. |
| 10 | Интегральная функция распределения и её свойства. Дифференциальная функция распределения и её свойства. |
| 11 | Понятие многократного измерения. |
| 12 | Алгоритмы обработки многократных измерений. |
| 13 | Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Методы стандартизации. |
| 14 | Категории и виды стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Международные организации по стандартизации. |
| 15 | Нормирование точности изделий машиностроения |
| 16 | Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Основные цели и объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Условия осуществления сертификации. |
| 17 | Схемы и системы сертификации. Принятые схемы сертификации. Система сертификации ГОСТ Р. Правила и порядок проведения сертификации. |
| 18 | Сертификация систем качества. Основные понятия о системах управления качеством. Качество продукции и защита потребителя. |

**Заочная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Темы лекционных занятий** |
| --- | --- |
| ***6* семестр** | |
| 1 | Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. |
|  | Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». |
|  | Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. |
|  | Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. |

**4.3 Содержание практических (семинарских) занятий**

**Очная форма обучения**

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

**Заочная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Темы практических (семинарских) занятий** |
| --- | --- |
| ***6* семестр** | |
| 1 | Определение точности результатов измерений при заданной доверительной вероятности и при различных числах измерений (большом и малом). Округление среднего арифметического и оценки среднего квадратического отклонения по правилам метрологии. |
| 2 | Расчет неопределенностей типа А и В. Сравнение оценок точности результатов многократных измерений, сделанных на основе расчета погрешностей и неопределенностей. |
| 3 | Обеспечение необходимой точности измерений путем замены однократных измерений многократными. Определение минимально необходимого количества измерений. |

* 1. **Содержание лабораторных работ**

**Очная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Наименования лабораторных работ** |
| --- | --- |
| 6 семестр | |
| 1 | Проверка размера и отклонения формы цилиндрического вала с помощью скобы рычажной |
| 2 | Проверка размеров и отклонений формы цилиндрического отверстия с помощью нутромера индикаторного. |
| 3 | Рассортировка деталей на группы годности с помощью преобразователя двухпредельного электроконтактного. |
| 4 | Рассортировка деталей на группы годности с помощью длинномера пневматического высокого давления. |
| 5 | Измерение плоского фасонного калибра с помощью инструментального микроскопа |
| 6 | Определение радиального биения ступеней валика относительно оси центров и базовой ступени |
| 7 | Измерение смещений исходного контура зубчатого колеса с помощью зубомера смещения |
| 8 | Определение радиального биения зубчатого венца с помощью биениемера |

**Заочная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Наименования лабораторных работ** |
| --- | --- |
| 6 семестр | |
| 1 | Проверка размера и отклонения формы цилиндрического вала с помощью скобы рычажной |
| 2 | Проверка размеров и отклонений формы цилиндрического отверстия с помощью нутромера индикаторного. |
| 3 | Рассортировка деталей на группы годности с помощью преобразователя двухпредельного электроконтактного. |

* 1. **Содержание клинических практических занятий**

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

**4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося**

**Очная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Виды и формы самостоятельной работы** |
| --- | --- |
| ***6* семестр** | |
| 1 | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 2 | Подготовка к аттестациям |

**Заочная форма обучения**

| **№**  **п/п** | **Виды и формы самостоятельной работы** |
| --- | --- |
| ***6* семестр** | |
| 1 | Подготовка к лабораторным занятиям |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям |

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

**Очная форма обучения**

| **Мероприятия текущего контроля успеваемости**  **и промежуточной аттестации обучающегося** | | | **Максимальное количество баллов** |
| --- | --- | --- | --- |
| ***6* семестр** | | | |
| Текущий  контроль  успеваемости | Первый  рубежный  контроль | **Оцениваемая учебная деятельность**  **обучающегося:** | |
| *Посещение лекционных занятий* | 5 |
| *Выполнение лабораторных работ* | 10 |
| *Контрольные мероприятия* | 15 |
|  |  |
| Итого | 30 |
| Второй  рубежный  контроль | **Оцениваемая учебная деятельность**  **обучающегося:** | |
| *Посещение лекционных занятий* | 5 |
| *Выполнение лабораторных работ* | 10 |
| *Контрольные мероприятия* | 15 |
|  |  |
| Итого | 30 |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | | 40 (100\*) |
|  | |  |

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

**Заочная форма обучения**

| **Мероприятия текущего контроля успеваемости**  **и промежуточной аттестации обучающегося** | | | **Максимальное количество баллов** |
| --- | --- | --- | --- |
| ***6* семестр** | | | |
| Текущий  контроль  успеваемости | Первый  рубежный  контроль | **Оцениваемая учебная деятельность**  **обучающегося:** | |
| *Посещение лекционных занятий* | 5 |
| *Выполнение лабораторных работ* | 10 |
| *Контрольные мероприятия* | 15 |
|  |  |
| Итого | 30 |
| Второй  рубежный  контроль | **Оцениваемая учебная деятельность**  **обучающегося:** | |
| *Посещение лекционных занятий* | 5 |
| *Выполнение лабораторных работ* | 10 |
| *Контрольные мероприятия* | 15 |
|  |  |
| Итого | 30 |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | | 40 (100\*) |
|  | |  |

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

**Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

| **Система оценивания**  **результатов обучения** | **Оценки** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стобалльная система оценивания | 0 – 39 | 40 – 60 | 61 – 80 | 81 – 100 |
| Академическая система оценивания  (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта,  защита курсовой работы) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |

**6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой** **для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных и практических занятий требуется стандартная аудитория с доской для написания мелом или электронной доской.

Рабочее место преподавателя при проведении лекционных и практических занятий должно быть оснащено видеопроектором, ноутбуком (компьютером);

Для проведения лабораторных работ требуется:

- рычажная скоба;

- нутромер индикаторный;

- микрометр;

- электроконтактный преобразователь БВ МСС-5;

- набор плоскопараллельных концевых мер длины;

- длинномер пневматический высокого давления (ротаметр);

- инструментальный микроскоп;

- индикатор часового типа;

- межосемер завода «Калибр».

**7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**7.1 Основная литература**

1. Метрология. Стандартизация и техническое регулирование: учебное пособие / С. И. Соловьев [и др.] ; ТулГУ. Тула : Изд-во ТулГУ, 2016. 171 с.

2. [Гончаров, А. А.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=5756&TERM=%D0%93%D0%BE%D0%BD%D1%87%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2,%20%D0%90.%20%D0%90.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для вузов / А.А. Гончаров, В. Д. Копылов.— 6-е изд., стер. — М.: Академия, 2008.— 240 с.

3. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2013 839 с.

4. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / А. И. Аристов [и др.].— 4-е изд., стер. — М.: Академия, 2008.— 384 с.

**7.2 Дополнительная литература**

1. Российская Федерация. Об обеспечении единства измерений: федер. закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ: принят Гос. Думой 11 июня 2008 г.: одобрен Советом Федерации 18 июня 2008 г. – М.: Стандартинформ, 2008 – 33 с.
2. Артемьев Б.Г., Голубев С.М. Справочное пособие для специалистов метрологических служб. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004 – 648 с.
3. Володарский В.Я. Метрология. Теория и практика: / В.Я. Володарский. – М., 2002 – 207 с.
4. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе .— 5-е изд., перераб. и доп. — Электрон. текстовые данные. — Москва : Юрайт, 2014.— 813 с. – Режим доступа: [http://biblio-online.ru/thematic/?4&id=urait.content.BD82477E-9FEF-40F1-A249-D253A3917934&type=c\_pub](http://biblio-online.ru/thematic/?4&id=urait.content.BD82477E-9FEF-40F1-A249-D253A3917934&type=c_pub%20%20)  - ЭБС Biblio onlane (Издательство “Юрайт») по паролю
5. [Шишкин, И. Ф.](http://library.tsu.tula.ru/cgi-bin/zgate.exe?ACTION=follow&SESSION_ID=4428&TERM=%D0%A8%D0%B8%D1%88%D0%BA%D0%B8%D0%BD,%20%D0%98.%20%D0%A4.%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus) Теоретическая метрология: учебник для вузов / И. Ф. Шишкин.— 4-е изд., перераб. и доп. — М. [и др.]: Питер, 2010.— 191 с.

**8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Каталог образовательных Интернет-ресурсов/ [Электронный ресурс] — www. edu. Ru;
2. «Консультант плюс»;
3. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии — http://www.gost.ru/wps/portal/

**9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;

2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;

**9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются