

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.  
ШУХОВА» (БГТУ им. В.Г. Шухова)**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ**  
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

**27.03.01 Стандартизация и метрология**

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**Метрология, стандартизация и сертификация**

(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

**бакалавр**

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

**очная**

(очная, заочная и др.)


**Институт: информационных технологий и управляющих систем**

**Кафедра: стандартизации и управления качеством**

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (уровень бакалавриат), утвержденного приказом № 168 от 06.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Санин С.Н.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой


Стандартизация и управление качеством

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (А.А. Афанасьев)

« 27 » 04 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 27 » 04 2015 г., протокол № 7/1

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (А.А. Афанасьев)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 27 » 04 2015 г., протокол № 6/1

Председатель  (Ю.И. Солопов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции |                 |  | Требования к результатам обучения  |
|-------------------------|-----------------|--|--|
| №                       | Код компетенции | Компетенция  |  |
| Профессиональные        |                 |  |  |
| 1                       | ПК-3            | Способность выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством.   | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> современные средства и методы измерения и контроля различных физических величин и параметров;</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения современных средств измерений для целей контроля.</p> |
| 2                       | ПК-8            | Способность участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации. | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основы оформления конструкторской документации при проектировании средств измерений и контроля;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать планы, программы и методики выполнения измерений, испытаний и контроля;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов.</p>   |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ

### ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля)  |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Физика                            |
| 2 | Математика                        |
| 3 | Основы проектирования продукции   |
| 4 | Техническая механика              |
| 5 | Инженерная и компьютерная графика |
| 6 | Электротехника и электроника      |
| 7 | Физические основы измерений       |
| 8 | Метрология                        |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля)              |
|---|---|
| 1 | Автоматизация измерений, контроля и испытаний |
| 2 |   |
| 3 |   |

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

| Вид учебной работы                                     | Всего часов | Семестр №6   |
|--|-------------|--------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час                     | 216         | 216          |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b> | 68          | 68           |
| лекции   | 34          | 34           |
| лабораторные   | 17          | 17           |
| практические   | 17          | 17           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>  | 148         | 148          |
| Курсовой проект  | 54          | 54           |
| Курсовая работа  | -           | -            |
| Расчетно-графическое задания                           | -           | -            |
| Индивидуальное домашнее задание                        | -           | -            |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>              | 94          | 94           |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)        |             | Экзамен (36) |

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 3 Семестр 6**

| № п/п   | Наименование раздела (краткое содержание)   | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                        |
|---|---|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|   |   | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1   | 2   | 3   | 4                    | 5                    | 6                      |
| <b>1. Общие методы измерения величин</b>                      |   |   |                      |                      |                        |
|   | 1.1. Многообразие измерительных задач. Основные понятия.<br>1.2. Классификация измерительных сигналов.<br>1.3. Характеристика помех измерительным сигналам. Методы борьбы с помехами.<br>1.4. Общие методы измерений величин.<br>1.5. Метрологические характеристики средств измерений.<br>1.6. Классификация средств измерений.  | 4   | 4                    | 2                    | 10                     |
| <b>2. Методы и средства измерения электрических сигналов</b>  |   |   |                      |                      |                        |
|   | 2.1. Методы измерения параметров постоянного и переменного тока.<br>2.2. Электромеханические измерительные преобразователи.<br>2.3. Измерительные мосты и компенсаторы постоянного и переменного тока.<br>2.4. Электронно-лучевой осциллограф.<br>2.5. Аналоговые электронные измерительные приборы.<br>2.6. Измерительные генераторы.<br>2.7. Средства и методы анализа спектров частот.<br>2.8. Методы и средства измерения нелинейных искажений.<br>2.9. Квантование и дискретизация измерительных сигналов, ЦАП и АЦП. Основные технические характеристики цифровых ИП. | 6   | 2                    | 2                    | 10                     |
| <b>3. Методы и средства измерения неэлектрических величин</b> |   |   |                      |                      |                        |
|   | 3.1. Методы и средства измерения температуры и теплофизических характеристик вещества: термопары и термосопротивления, пирометры, ИК-датчики, кварцевые преобразователи.<br>3.2. Методы и средства измерения влажности.<br>3.3. Методы и средства измерения уровня жидкостей.<br>3.4. Методы и средства измерения химического состава и свойств веществ и материалов. Методы и средства измерения концентрации ионов.<br>3.5. Методы и средства измерения деформаций и перемещений.   | 20  | 3                    | 6                    | 20                     |

|   |   |           |           |           |           |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   | <p>3.6. Методы и средства измерения скоростей и ускорений.</p> <p>3.7. Методы и средства измерения давлений. Измерительные преобразователи давления: тензорезисторные и пьезоэлектрические, ионизационные, индуктивные и емкостные.</p> <p>3.8. Методы и средства измерения скорости и расхода жидкостей и газов.</p> <p>3.9. Методы и средства измерения количества штучных изделий и расхода сыпучих материалов.</p> <p>3.10. Методы и средства измерения ионизирующих излучений.</p> <p>3.11. Методы и средства измерения электромагнитных излучений и полей.</p> <p>3.12. Методы и средства измерения параметров светового потока.</p> <p>3.13. Методы и средства интерферометрических измерений.</p> <p>3.14. Методы и средства измерения массы, вязкости и плотности.</p> |           |           |           |           |
| <b>4. Методы и средства контроля в машиностроении</b> |   |           |           |           |           |
|   | <p>4.1. Методы и средства контроля размеров.</p> <p>4.2. Методы и средства контроля шероховатости.</p> <p>4.3. Методы и средства контроля точности формы и взаимного расположения поверхностей.</p> <p>4.4. Методы и средства контроля твердости поверхностных слоев деталей.</p> <p>4.5. Проектирование контрольных приспособлений.</p>  | 4         | 8         | 7         | 18        |
|   | <b>ВСЕГО</b>  | <b>34</b> | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>58</b> |

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п              | Наименование раздела дисциплины                     | Тема практического (семинарского) занятия  | К-во часов    | К-во часов СРС |
|--------------------|---|--|---------------|----------------|
| <b>семестр № 6</b> |   |  |               |                |
| 1                  | Общие методы измерения величин                      | Семинар: общие методы измерения величин  | 2             | 2              |
|                    |   | Квантование и дискретизация измерительных сигналов   | 2             | 2              |
| 2                  | Методы и средства измерения электрических сигналов  | Электротехнические расчеты при использовании моста постоянного тока и электромеханических измерительных систем | 2             | 2              |
| 3                  | Методы и средства измерения неэлектрических величин | Разработка конструкции датчика для контроля биений на основе реостатного измерительного преобразователя        | 3             | 3              |
| 4                  | Методы и средства контроля                          | Выбор схемы контроля и обоснование выбора механического средства измерения                                     | 2             | 2              |
|                    |   | Разработка конструкции контрольного приспособления   | 4             | 4              |
|                    |   | Разработка методики применения контрольного приспособления   | 2             | 2              |
| <b>ИТОГО:</b>      |   |  | <b>17</b>     | <b>17</b>      |
|                    |   |  | <b>ВСЕГО:</b> | <b>34</b>      |

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п       | Наименование раздела дисциплины                     | Тема лабораторного занятия   | К-во часов | К-во часов СРС |
|-------------|---|--|------------|----------------|
| семестр № 6 |   |  |            |                |
| 1           | Общие методы измерения величин                      | Изучение методов и средств измерения влажности   | 2          | 2              |
| 2           | Методы и средства измерения электрических сигналов  | Анализ рассеивания сопротивлений резисторов в партии                                     | 2          | 2              |
| 3           | Методы и средства измерения неэлектрических величин | Построение градуировочной характеристики термопары                                       | 2          | 2              |
|             |   | Исследование характеристик фотодиода как измерительного преобразователя световых величин | 2          | 2              |
|             |   | Исследование световой среды в помещении с использованием прибора Эколайт-01              | 2          | 2              |
| 4           | Методы и средства контроля                          | Измерение линейных размеров тел  | 3          | 3              |
|             |   | Измерение шероховатости и анализ профиллограммы  | 4          | 4              |
| ИТОГО:      |   |  | 17         | 17             |
|             |   |  | ВСЕГО:     | 34             |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                    | Содержание вопросов (типовых заданий)  |
|-------|--|--|
| 1     | Общие методы измерения величин                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия теории измерений: цель измерения, объект измерения, метод измерения, средство измерения, результат измерения, погрешность результата измерения.</li> <li>2. Классификация сигналов: аналоговые и цифровые, дискретные и импульсные, детерминированные, квазидетерминированные и случайные сигналы.</li> <li>3. Характеристика помех измерительным сигналам: сосредоточенные, импульсные, внутренние и внешние. Методы защиты.</li> <li>4. Общие методы измерений величин: метод отклонений, метод совпадений, дифференциальный метод, компенсационный метод, аналоговые методы, цифровые методы, непрерывные методы измерения, дискретные методы.</li> <li>5. Метрологические характеристики средств измерений: функция преобразования, чувствительность, порог чувствительности, цена деления шкалы, мера, диапазон измерений, вариация показаний, кодовые характеристики.</li> <li>6. Метрологические характеристики средств измерений: характеристики погрешности, динамические характеристики, характеристики взаимодействия с измеряемым объектом и с другими СИ, неинформативные параметры выходного сигнала.</li> <li>7. Классификация средств измерений: меры, компараторы, измерительные преобразователи, эталоны, измерительные приборы, установки, системы и ИВК.</li> </ol>   |
| 2     | Методы и средства измерения электрических сигналов | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аналоговые методы и средства измерения параметров постоянного и переменного тока: магнитоэлектрическая система, электромагнитная система.</li> <li>2. Аналоговые методы и средства измерения параметров постоянного и переменного тока: электродинамическая система, ферродинамическая система.</li> <li>3. Аналоговые методы и средства измерения параметров постоянного и переменного тока: электростатическая система, индукционная система.</li> <li>4. Методы и средства измерения параметров постоянного и переменного тока: схема компенсатора с ручным управлением.</li> <li>5. Методы и средства измерения параметров постоянного и переменного тока: схема одинарного моста постоянного тока.</li> <li>6. Устройство и принцип работы аналогового электронно-лучевого осциллографа.</li> <li>7. Аналоговые измерительные приборы: электронный вольтметр.</li> <li>8. Устройство и принцип действия средств и методов анализа спектра частот.</li> <li>9. Средства и методы измерения нелинейных искажений.</li> <li>10. Измерительные генераторы.</li> <li>11. Квантование и дискретизация измерительных сигналов, ЦАП и АЦП.</li> <li>12. Основные технические характеристики цифровых ИП: цена деления, разрешающая способность, входное сопротивление, быстродействие, статическая и динамическая погрешности, помехоустойчивость.</li> </ol> |



|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | Методы и средства измерения неэлектрических величин | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы и средства измерения температуры и теплофизических характеристик вещества: термометры и термосопротивления,</li> <li>2. Методы и средства измерения температуры: пирометры, ИК-датчики, кварцевые преобразователи.</li> <li>3. Методы и средства измерения уровней жидкостей.</li> <li>4. Методы и средства измерения химического состава и свойств веществ и материалов. Методы и средства измерения концентрации ионов.</li> <li>5. Методы и средства измерения давлений.</li> <li>6. Методы и средства измерения сил и крутящих моментов.</li> <li>7. Методы и средства измерения деформаций и перемещений.</li> <li>8. Методы и средства измерения скоростей и ускорений.</li> <li>9. Измерительные преобразователи давления: тензорезисторные и пьезоэлектрические, ионизационные, индуктивные и емкостные.</li> <li>10. Методы и средства измерения скорости и расхода жидкостей и газов: расходомеры переменного и постоянного перепада давлений, тахометрические и электромагнитные преобразователи расхода, ультразвуковые расходомеры и расходомеры переменного уровня.</li> <li>11. Методы и средства измерения количества штучных изделий и расхода сыпучих материалов.</li> </ol> |
| 4 | Методы и средства контроля                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Средства и методы контроля размеров: линейка, штангенциркуль, глубиномер, угломеры, предельные калибры.</li> <li>2. Средства и методы контроля размеров: микрометры и рычажные скобы, индикаторы часового типа и нутромеры.</li> <li>3. Методы и средства контроля точности формы и взаимного расположения поверхностей.</li> <li>4. Методы и средства измерения шероховатости поверхностей.</li> </ol>   |

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем**

Студентам предлагается выполнить курсовой проект на тему "Разработка контрольного приспособления" или "Разработка электронного измерительного прибора".

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Объем расчетно-пояснительной записки не ограничивается ввиду наличия индивидуальных особенностей у каждой темы, однако оформление расчетно-пояснительной записки должно выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ. Рекомендуемый объем расчетно-пояснительной записки - 20...50 страниц печатного текста с иллюстрациями. Графическая часть должна содержать чертежи и спецификации, оформленные в соответствии с требованиями ЕСКД.

Примерный план выполнения курсового проекта по теме "Разработка контрольного приспособления":

Содержание.

Введение.

1. Описание изделия и его служебного назначения.
2. Описание технических условий и выбор контролируемого параметра.
3. Анализ существующих методов контроля и выбор схемы контроля.
4. Анализ средств измерения для выбранных методов контроля.
5. Конструирование базовой части приспособления.
6. Обоснование выбора механической измерительной системы.
7. Разработка установочного узла для механической измерительной системы.
8. Разработка методики выполнения измерения.
9. Проверка точности средства измерения.

Заключение.

Приложение.

Библиографический список.

Графическая часть проекта должна включать: чертеж детали, классификацию методов и

средств контроля заданного параметра, схему контроля, чертеж контрольного приспособления, электрическая принципиальная схема средства контроля, чертеж электронной части приспособления, блок-схему алгоритма измерения.

В качестве контролируемой величины может выступать какой-либо параметр детали, либо технологический фактор. Объект контроля выбирается студентом и утверждается преподавателем.

Примерный план выполнения курсового проекта по теме " Разработка электронного измерительного прибора ":

Введение.

1. Исходные данные для проектирования.
2. Измеряемая величина и ее характеристики.
3. Поиск функциональных связей между измеряемой ФВ и другими ФВ их анализ.
4. Анализ известных методов и средств измерения заданной физической величины.
5. Обоснование выбора метода и средства измерения заданной ФВ.
6. Расчет погрешности измерения заданной ФВ.
7. Разработка конструктивной схемы измерительного прибора.
8. Описание принципа действия измерительного прибора.
9. Обоснование конструкции измерительного прибора и его основных элементов.
10. Разработка технического паспорта измерительного прибора.
11. Разработка конструкторской документации.
12. Экономическое обоснование результатов конструирования.
13. Заключение и выводы.
14. Заключение.
15. Приложение.
16. Библиографический список.

Графическая часть проекта должна включать: чертеж электрической принципиальной схемы, чертеж общего вида измерительного прибора, блок-схему алгоритма измерения.

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

Учебным планом не предусмотрено выполнение индивидуальных домашних заданий и расчетно - графических заданий.

### **5.4. Перечень контрольных работ**

Учебным планом не предусмотрено выполнение контрольных работ.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования/ Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 336 с.
2. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. М.: Энергоатомиздат, 1986. 322 с.
3. Бикулов А.М. Методы и средства измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие для поверителей средств теплотехнических и физико-химических измерений/ А.М. Бикулов - Электрон. текстовые данные. - М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2006. - 132 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44250.html>. - ЭБС «IPRbooks».
4. Ермаков А.С. Современные технологии контроля и измерений [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ А.С. Ермаков - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 96 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60831.html>. - ЭБС «IPRbooks».

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Раннев Г.Г.: Информационно-измерительная техника и технологии - М.: Высшая школа. 2001. 454 с.
2. Клаасен К.Б.: Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике – М.: "Постмаркет". 2000. 352 с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2. М.: Астрель. 2001. 496 с.
4. Мейзда Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений. М.: Мир, 1990. 536 с.
5. Измерение электрических и неэлектрических величин: Учеб. Пособие / Н.Н. Евтихийев и др. М.: Энергоатомиздат, 1990. 352 с.
6. Основы метрологии и электрические измерения: Учебник для вузов / Под ред. Е. М. Душина. Л.: Энергоатомиздат, 1987. 480 с.
7. Малиновский В.Н., Демидова, Панферова Р.М., Евланов Ю.Н. и др. Электрические измерения: Учебное пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1985. 286 с.
8. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин (методы измерений). Л.: Энергоатомиздат, 1987. 318 с.
9. Тиль Р. Электрические измерения неэлектрических величин. - М.: Энергоиздат, 1987. 286 с.
10. Клаасен К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы измерительной техники / К.Б. Клаасен. – М., 2000. – 352 с.

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://window.edu.ru> - Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам".
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru>.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, лабораторных. Читальный зал библиотеки, компьютерные классы для самостоятельной работы. Аудитории для занятий оборудованные специализированной мебелью, мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком. Вся компьютерная техника, подключена к сети «Интернет» и имеет доступ в электронно-информационной образовательной среде университета.

Лицензионное ПО: Microsoft Office Professional 2013 Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014. Google Chrome, Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Kaspersky Endpoint Center 10 Лицензионный договор № 17E0170707130320867250.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016 / 2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «10» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ А.А. Афанасьев  
подпись, ФИО

Директор института  \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 / 2018 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «26» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ А.А. Афанасьев  
подпись, ФИО

Директор института  \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 / 2019 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «18» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ А.А. Афанасьев  
подпись, ФИО

Директор института  \_\_\_\_\_ А.В. Белоусов  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «14» июня 2019 г.


Заведующий кафедрой



(подпись)

О.В. Пучка

Директор института



(подпись)

А.В. Белоусов



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год.  
Протокол № 8 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой



(подпись)

О.В. Пучка

Директор института



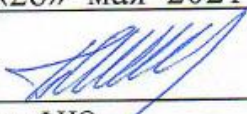
(подпись)

А.В. Белоусов

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.  
Протокол № 8 заседания кафедры от «28» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Пучка О.В.

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

Белоусов А.В.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

В процессе обучения по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» студенты знакомятся с существующими на сегодня методами и средствами, применяемыми в различных областях техники, науки и народного хозяйства для выполнения измерений, осуществления различных видов контроля и испытаний продукции или других объектов.

Для улучшения восприятия студентами лекционного материала лекционные курсы снабжены подробным электронным сопровождением в виде презентаций к каждому уроку, это не только улучшает восприятие и информативность лекций, но также облегчает труд преподавателя и позволяет значительно повысить информационную насыщенность лекции. Презентации состоят из слайдов, поясняющий представленный в лекциях материал рисунками, фотографиями, схемами, графиками, а также элементами анимации.

Для расширения познавательных возможностей студентов широко применяется изучение специализированной литературы, периодических журналов, таких как «Радио», «Компоненты и технологии» и пр., где освещаются новые разработки в области интересов дисциплины. Широко используются ресурсы сети Internet, в которых можно легко найти интересующие описания компонентов, измерительных преобразователей и измерительных приборов.

Для углубления изучения дисциплины в курсе МСИИК предусмотрено выполнение курсового проекта. Студентам предлагается на выбор выполнение стандартного проекта, либо разработка (усовершенствование) метода измерения (испытания или контроля) и средства для его реализации. Студент, выбравший выполнение нестандартного проекта (научного) получает возможность участия в конференциях, проводимых как университетом, так и за его пределами по результатам выполнения своей работы с перспективой развития своей дальнейшей деятельности в область науки.

При выполнении каждого вида работ преподаватель должен дать вводную информацию по предполагаемому заданию, включающую краткие теоретические сведения, методики расчетов, алгоритмы выполнения работы и пр.

Методы и средства измерений и контроля – инженерная дисциплина, подразумевающая инженерный подход к ее изучению. Дисциплина сложна в связи с большим объемом информации о технологиях измерений, накопленной человечеством за всю его историю. Дисциплина опирается на курс физики, механики, электротехники и электроники, метрологии и прочие, знание которых если не обязательно, но по крайней мере желательно для успешного ее освоения.

Важным моментом для освоения дисциплины является хорошая лабораторная база кафедры, на основе которой можно проводить измерительные эксперименты, знакомя студентов и вырабатывая у них практические навыки применения того или иного средства и метода.

Самым важным в изучении дисциплины МСИИК является практика! Хорошо, если студент заранее интересуется техническим творчеством и у него есть предпосылки к освоению предмета. В этом случае возможно выполнение научных курсовых проектов, где ведущая роль отводится самостоятельной работе студентов: изучению литературы вне курса, разработке новых или усовершенствованию существующих методов и средств измерений и пр.

В процессе изучения дисциплины следует обратить внимание на следующие моменты. В первой теме, нужно познакомиться с общими определениями, общими методами измерения, которые существуют в технике. Эти методы общие для всех отраслей промышленности и науки. Остальные темы посвящены изучению конкретных методов измерения и средств измерения. Студент, изучающий курс, должен понять, что современная тенденция измерений направлена на уход от классических механических методов и замену их современными, основанными на применении измерительных преобразователей, преобразующих физические величины в электрические сигналы, которые потом могут быть преобразованы (усилены, отфильтрованы и пр.), перекодированы и представлены в удобном виде для хранения, отображения

или анализа.

Другой важной тенденцией развития методов и средств измерения является использование ЭВМ на всех стадиях измерения. Причем применением ЭВМ возможна замена многих обычных узлов измерительных приборов, например, АЦП. И конечно же без ЭВМ нельзя обойтись, если требуется автоматически выполнять анализ получаемой информации, статистическую обработку и пр.

## Приложение 2. Оценочные средства

Оценка качества знаний обучающегося осуществляется в процессе собеседований, защиты лабораторных работ и курсового проекта.

Изучение дисциплины завершается экзаменом.

К экзамену допускаются студенты, имеющие полный конспект лекций, выполнившие лабораторные работы, сдавшие и защитившие курсовой проект. Для подготовки к экзамену студенту предварительно выдается перечень экзаменационных вопросов, составленных в соответствии данной рабочей программой.

### Уровень оценки знаний студента на экзамене

| Уровень оценки знаний | Качественный показатель   | Количественный показатель |
|-----------------------|---|---------------------------|
| Самый высокий уровень | Защищены лабораторные работы и выполнен курсовой проект. Студент владеет теоретическими знаниями в области методов и средств измерений и контроля на очень высоком уровне и способен самостоятельно разработать новое или применить существующее средство измерения или контроля.                             | 5                         |
| Высокий уровень       | Защищены лабораторные работы и выполнен курсовой проект. Студент владеет теоретическими знаниями в области методов и средств измерений и контроля на хорошем уровне и способен эффективно участвовать в разработке новых или применении существующих средств измерений или контроля в составе коллектива.     | 4                         |
| Средний уровень       | Защищены лабораторные работы и выполнен курсовой проект. Студент владеет теоретическими знаниями в области методов и средств измерений и контроля на удовлетворительном уровне, знает основные определения и термины и способен применять существующие средства измерений и контроля после знакомства с ними. | 3                         |
| Слабый уровень        | Не защищены лабораторные работы или не выполнен курсовой проект, или студент практически не владеет знаниями в области методов и средств измерений и контроля.  | 2                         |