

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 22.09.2025 20:56:19  
Уникальным (цифровым) ключ:  
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

## **Калужский филиал**

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства  
Кафедра технологий и механизации сельскохозяйственного производства



УТВЕРЖДАЮ: И.о. зам. директора по учебной работе  
Т.Н. Пимкина  
«30» мая 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФТД.02 Методы и средства измерений**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

Направленность: «Технология производства, хранения и переработки продукции  
животноводства»

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Калуга, 2025

Разработчик: Чубаров Ф.Л.



«20» мая 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры технологий и механизации сельскохозяйственного производства  
протокол № 10 от «20» мая 2025 г.

Зав. кафедрой технологий и механизации сельскохозяйственного производства



«20» мая 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии по направлению

Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент

Протокол № 8 от «20» мая 2025 г.



Заведующий выпускающей кафедрой

Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент



«20» мая 2025 г.

**Проверено:**

Начальник УМЧ



доцент О.А. Окунева

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ .....</b>                                                                                                                                  | <b>4</b>  |
| <b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                                | <b>4</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>                                                                                                     | <b>5</b>  |
| <b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ<br/>С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                                                       | <b>5</b>  |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....                                                                             | 5         |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                         | 7         |
| 4.3 ЛЕКЦИИ, ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....                                                                                                                  | 8         |
| <b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>                                                                                                              | <b>10</b> |
| <b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ<br/>ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                              | <b>11</b> |
| <b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                             | <b>14</b> |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....                                                                                                                           | 14        |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....                                                                                                                     | 14        |
| 7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....                                                                                                                     | 14        |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ<br/>«ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                           | <b>14</b> |
| <b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ<br/>СИСТЕМ.....</b>                                                                 | <b>14</b> |
| <b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ<br/>ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                       | <b>15</b> |
| <b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                                                                             | <b>16</b> |
| Виды и формы отработки пропущенных занятий .....                                                                                                        | 16        |
| <b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО<br/>ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                                                     | <b>16</b> |

**Аннотация**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**ФТД.02 «Методы и средства измерений»**  
**для подготовки бакалавра по направлению: 35.03.07 Технология**  
**производства и переработки сельскохозяйственной продукции,**  
**направленность: Технология производства, хранения и переработки**  
**продукции животноводства**

**Цель освоения дисциплины «Методы и средства измерений»** является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для: способности решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационнокоммуникационных технологий; Способности к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; способности осуществлять контроль качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в факультативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): УК-1 (УК-1.1; УК-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.3); ПКос-3 (ПКос-3.3).

**Краткое содержание дисциплины:**

Методы и средства измерений. Измерительные преобразователи: классификация, область применения. Параметрические и генераторные преобразователи. Параметрические преобразователи. Генераторные преобразователи.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 72 часа, 2 зач. ед.

**Промежуточный контроль:** зачет.

**1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины «Методы и средства измерений»** является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для:

способности решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением

информационнокоммуникационных технологий; способности к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; способности осуществлять контроль качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.

4

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Методы и средства измерений» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Методы и средства измерений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы и средства измерений» являются: Физика (1 курс, 2 семестр); Математика (1 курс, 1 семестр); Информатика (1 курс, 1 семестр). Дисциплина «Методы и средства измерений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Производственный контроль в молочной, мясной и рыбной промышленности (4 курс, 8 семестр); Планирование и выполнение экспериментальных исследований (4 курс, 7 семестр).

Особенностью дисциплины «Методы и средства измерений» является большое содержание лабораторных работ, направленных на формирование знаний, умений и навыков, необходимых для понимания технологий производства, что позволяет в дальнейшем овладеть принципами контроля качества продукции и методами управления качеством.

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства измерений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

Трудоемкость дисциплины составляет 72 часа: включая 34 часа контактных, 16 часов лекционных, 16 часов лабораторных занятий, 39,75 час

самостоятельной работы студентов, контроль 0,25 часа, 2 зачетные единицы.  
Промежуточный контроль дисциплины: в 3 семестре зачет.

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

| №<br>п/п | Код<br>компетенции | Содержание компетенции<br>(или её части)                                                                                       | Индикаторы<br>компетенций                                                                          | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: |                                                                                                                                                 |                                                              |
|----------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|          |                    |                                                                                                                                |                                                                                                    | знать                                                        | уметь                                                                                                                                           | владеть                                                      |
| 1.       | УК-1               | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 -<br>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. | Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.      | Применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; Грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. | Практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации. |
|          |                    |                                                                                                                                | УК-1.5 - Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи                               | Принципы оценки последствий возможных решений задачи.        | Определять и оценивать последствия возможных решений задачи.                                                                                    | Навыками оценки последствий возможных решений задачи.        |
| 2.       | ПКос-2             | Способен реализовывать технологии хранения и переработки молока                                                                | ПКос-2.3 - Владеет методами оценки качества молочных продуктов                                     | Современные методы оценки качества молочной продукции        | Применять методы оценки качества молочной продукции                                                                                             | Способами оценки качества молочной продукции                 |
| 3.       | ПКос-3             | Способен реализовывать технологии хранения и переработки мяса и рыбы                                                           | ПКос-3.3 - Владеет методами оценки качества мясных и рыбных продуктов                              | Современные методы оценки качества мясной и рыбной продукции | Применять методы оценки качества мясной и рыбной продукции                                                                                      | Способами оценки качества мясной и рыбной продукции          |

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                     | Трудоёмкость |
|--------------------------------------------------------|--------------|
|                                                        | час.         |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану | <b>72</b>    |
| <b>1. Контактная работа:</b>                           | <b>32,25</b> |
| <b>Аудиторная работа</b>                               | <b>32,25</b> |
| лекции (Л)                                             | 16           |
| лабораторные работы (ЛР)                               | 16           |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)      | 0,25         |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                 | <b>40</b>    |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка      | 39,75        |
| контрольная работа (КР)                                | 30           |
| Подготовка к зачету (контроль)                         | 9            |
| Вид промежуточного контроля:                           | Зачет        |

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)          | Всего        | Аудиторная работа |           |     | Внеаудиторная работа СР |
|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-----------|-----|-------------------------|
|                                                            |              | Л                 | ЛР        | ПКР |                         |
| Введение                                                   | 2            | 2                 | -         | -   | -                       |
| <b>Раздел 1. «Теоретические основы метрологии»</b>         | <b>27,75</b> | <b>6</b>          | <b>12</b> | -   | <b>9,75</b>             |
| Тема 1 «Методы и средства измерений»                       | 10,75        | 2                 | 4         | -   | 4,75                    |
| Тема 2. Параметры и свойства средств измерений             | 17           | 4                 | 8         | -   | 5                       |
| <b>Раздел 2. «Методы и средства измерений температуры»</b> | <b>16</b>    | <b>2</b>          | <b>4</b>  | -   | <b>10</b>               |
| Тема 3. Методы и средства измерений температуры            | 16           | 2                 | 4         | -   | 10                      |
| <b>Раздел 3 «Методы и средства измерений давления»</b>     | <b>12</b>    | <b>2</b>          | -         | -   | <b>10</b>               |
| Тема 4. Методы и средства измерений давления               | 12           | 2                 | -         | -   | 10                      |
| <b>Раздел 4 «Методы и средства измерений расхода»</b>      | <b>7</b>     | <b>2</b>          | -         | -   | <b>5</b>                |
| Тема 5. Методы и средства измерений давления               | 7            | 2                 | -         | -   | 5                       |

| <b>Раздел 5 «Методы и средства измерений влажности»</b>  | <b>7</b>  | <b>2</b>          | <b>-</b>  | <b>-</b>    | <b>5</b>                |
|----------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------|-------------------------|
| Тема 6. Методы и средства измерений влажности            | 7         | 2                 | -         | -           | 5                       |
| <i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i> | 0,25      | -                 |           | 0,25        | -                       |
| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)        | Всего     | Аудиторная работа |           |             | Внеаудиторная работа СР |
|                                                          |           | Л                 | ЛР        | ПКР         |                         |
| <b>Итого по дисциплине</b>                               | <b>72</b> | <b>16</b>         | <b>16</b> | <b>0,25</b> | <b>39,75</b>            |

## **Введение**

Общие сведения об измерениях; их особенности и различия; измерение физических величин основа всех направлений человеческой деятельности.

## **Раздел 1 «Теоретические основы метрологии»**

Тема 1. Методы и средства измерений

Классификация видов и методов измерений. Классификация средств измерений. Шкалы измерений. Международная система единиц SI.

Тема 2. Параметры и свойства средств измерений

Метрологические характеристики средств измерений Погрешности измерений. Классификация, область применения измерительных преобразователей.

## **Раздел 2 «Методы и средства измерений температуры»**

Тема 3. Методы и средства измерений температуры

Основные сведения о методах и средствах измерений температуры. Классификация, область применения и принцип действия средств измерений температуры.

## **Раздел 3 «Методы и средства измерений давления»**

Тема 4. Методы и средства измерений давления

Давление, его виды и единицы измерения. Классификация средств измерения давления, область применения и принцип действия.

## **Раздел 4 «Методы и средства измерений расхода»**

Тема 5. Методы и средства измерений расхода

Определение расхода вещества. Единицы измерения. Классификация расходомеров и счётчиков.

## **Раздел 5 «Методы и средства измерений влажности»**

Тема 6. Методы и средства измерений влажности

Общие сведения измерения влажности. Методы измерения влажности. Средства измерения влажности.

## **4.3 Лекции, лабораторные занятия**

**Содержание лекций, лабораторного практикума и контрольные мероприятия**

| № п/п | № раздела                                          | № и название лекций/<br>лабораторных занятий         | Формируемые компетенции     | Вид контрольного мероприятия | Колво часов |
|-------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------|
| 1     | Введение                                           |                                                      | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1 |                              | 2           |
|       | Введение в методы и средства измерений             | Лекция № 1<br>Введение в методы и средства измерений | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1 |                              | 2           |
| 2     | <b>Раздел 1. «Теоретические основы метрологии»</b> |                                                      | УК-1.1; УК-1.5;             |                              | <b>18</b>   |

| № п/п | № раздела                                      | № и название лекций/<br>лабораторных занятий                                                                | Формируемые компетенции     | Вид контрольного мероприятия | Колво часов |
|-------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------|
|       |                                                |                                                                                                             | ПКос-4.1                    |                              |             |
|       | Тема 1. Методы и средства измерений            | Лекция № 2<br>Система СИ. Шкалы измерений. Классификация методов и средств измерений                        | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1 |                              | 2           |
|       |                                                | Лабораторная работа №1.<br>Перевод единиц измерения в систему СИ.                                           | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1 | Защита лабораторной работы   | 2           |
|       |                                                | Лабораторная работа №2.<br>Определение метода измерений в пищевой промышленности                            | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1 | Защита лабораторной работы   | 2           |
|       | Тема 2. Параметры и свойства средств измерений | Лекция №3 Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности измерений                           | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1 |                              | 2           |
|       |                                                | Лабораторная работа №3.<br>Определение шкал измерений. Определение цены деления измерительного прибора      | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1 | Защита лабораторной работы   | 2           |
|       |                                                | Лабораторная работа №4.<br>Определение погрешности измерений по классу точности прибора.                    | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1 | Защита лабораторной работы   | 2           |
|       |                                                | Лекция №4. Общие сведения об измерительных преобразователях                                                 | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1 |                              | 2           |
|       |                                                | Лабораторная работа №5.<br>Классификация измерительных преобразователей, применяемых в пищевом производстве | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1 | Защита лабораторной работы   | 2           |

|              |                                                            |                                                                                                                      |                                          |                                     |                    |
|--------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
|              |                                                            | Лабораторная работа №6.<br>Определение функции и коэффициента преобразования средства измерений эмпирическим методом | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-2.3;<br>ПКос-3.3 | Защита лабораторной работы          | 2                  |
| 3            | <b>Раздел 2. «Методы и средства измерений температуры»</b> |                                                                                                                      | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1              |                                     | <b>6</b>           |
|              | Тема 3. Методы и средства измерений температуры            | Лекция №5 Методы и средства измерений температуры                                                                    | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1              |                                     | 2                  |
|              |                                                            | Лабораторная работа № 7.<br>Устройство, эксплуатация и элементы поверки жидкостных и манометрических термометров     | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1              | Защита лабораторной работы          | 2                  |
|              |                                                            | Лабораторная работа № 8.<br>Устройство, эксплуатация и поверка термопреобразователей сопротивления                   | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1              | Защита лабораторной работы          | 2                  |
| 4            | <b>Раздел 3 «Методы и средства измерений давления»</b>     |                                                                                                                      | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1              |                                     | <b>3</b>           |
|              | Тема 4. Методы и средства измерений давления               | Лекция №6 Методы и средства измерений давления                                                                       | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1              |                                     | 2                  |
| 5            | <b>Раздел 4 «Методы и средства измерений расхода»</b>      |                                                                                                                      | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1              |                                     | <b>2</b>           |
| <b>№ п/п</b> | <b>№ раздела</b>                                           | <b>№ и название лекций/ лабораторных занятий</b>                                                                     | <b>Формируемые компетенции</b>           | <b>Вид контрольного мероприятия</b> | <b>Колво часов</b> |
|              | Тема 5. Методы и средства измерений расхода                | Лекция №7 Методы и средства измерений расхода                                                                        | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1              |                                     | 2                  |
|              | <b>Раздел 5 «Методы и средства измерений влажности»</b>    |                                                                                                                      | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1              |                                     | <b>2</b>           |
|              | Тема 6. Методы и средства измерений влажности              | Лекция №8. Методы и средства измерений влажности                                                                     |                                          |                                     | 2                  |

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п | № раздела и темы                                                                                                                                                              | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения | Формируемые компетенции     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|       | <b>Раздел 3. «Методы и средства измерений давления»</b><br><b>Раздел 4. «Методы и средства измерений расхода»</b><br><b>Раздел 5. «Методы и средства измерений влажности»</b> |                                                                 | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-4.1 |
| 1.    | Тема 4. Методы и средства измерений                                                                                                                                           | Методы и средства измерения влажности                           | УК-1.1; УК-1.5;<br>ПКос-    |

|  |                                                                                                          |                                      |                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
|  | давления<br>Тема 5. Методы и средства измерений расхода<br>Тема 6. Методы и средства измерения влажности |                                      | 4.1                      |
|  |                                                                                                          | Методы и средства измерения давления | УК-1.1; УК-1.5; ПКос-4.1 |
|  |                                                                                                          | Методы и средства измерения расхода  | УК-1.1; УК-1.5; ПКос-4.1 |

## 5. Образовательные технологии Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия                                                                                          |    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Раздел 1. Теоретические основы метрологии                                                                     | Л  | Информационно-коммуникационная технология                                     |
| 2.    | Раздел 2. Методы и средства измерений температуры                                                             | Л  | Информационно-коммуникационная технология                                     |
| 3.    | Раздел 3. Методы и средства измерений давления                                                                | Л  | Информационно-коммуникационная технология                                     |
| 4.    | Раздел 4. Методы и средства измерений расхода                                                                 | Л  | Информационно-коммуникационная технология                                     |
| 5.    | Лабораторная работа № 8. Устройство, эксплуатация и элементы поверки жидкостных и манометрических термометров | ЛР | Информационно-коммуникационная технология                                     |

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### Пример задания для выполнения лабораторной работы

Записав характеристики приборов, согласно порядку выполнения произвести измерения рассчитать погрешности и определить вариацию.

### Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.

1. Назовите основные и дополнительные единицы системы СИ?
2. Как образуются кратные и дольные единицы Международной системы единиц?
3. Что называют единицей физической величины?
4. Принципы образования производных единиц Международной системы?

5. Какие единицы являются дольными, кратными от единиц СИ?
6. Что такое системные, внесистемные единицы?
7. Какие существуют правила написания обозначения единиц?

#### Лабораторная работа № 2.

1. Дайте определение метода измерений
2. Представьте классификацию методов измерений
3. Приведите пример прямых измерений
4. Приведите пример косвенных измерений
5. Приведите пример динамических измерений

#### Лабораторная работа № 3.

1. Назовите основные метрологические характеристики средств измерений
2. Что такое цена деления?
3. Дайте определение шкалы измерений
4. Назовите классификацию шкал измерений
5. Приведите пример шкалы порядка
6. Приведите пример абсолютной шкалы

#### Лабораторная работа № 4.

1. Назовите классификацию погрешностей
2. Дайте определение абсолютной погрешности
3. Дайте определение относительной погрешности
4. Дайте определение приведенной погрешности
5. Дайте определение класса точности
6. Что такое погрешность?
7. Перечислите причины появления погрешностей.
8. Чем отличаются абсолютная, приведенная погрешность?

#### Лабораторная работа № 5.

1. По каким признакам классифицируют измерительные преобразователи
2. В зависимости от преобразования входной величины какие различают преобразователи
3. В зависимости по виду функции преобразования какие различают преобразователи
4. В зависимости от вида статической характеристики какие различают преобразователи

#### Лабораторная работа № 6.

1. Что такое коэффициент корреляции?
2. Номинальная функция преобразования
3. Реальная функция преобразования
4. В каком диапазоне находится коэффициент корреляции?
5. Что значит, если коэффициент корреляции равен 1.

#### Лабораторная работа № 7.

1. Назовите типы термометров по принципу действия
2. Принцип действия dilatометрического термометра
3. Принцип действия жидкостного термометра
4. Принцип действия манометрического термометра
5. Назовите, чем отличается образцовый термометр от поверяемого термометра
6. Назовите порядок проведения поверки

#### Лабораторная работа № 8.

1. Расшифруйте марку и модель термоэлектрических преобразователей
2. Что является термоэлектрическим преобразователем
3. Принцип действия термоэлектрических преобразователей

**9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Таблица 9

**Перечень программного обеспечения**

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Наименование<br/>раздела<br/>учебной<br/>дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>Наименование<br/>программы</b> | <b>Тип<br/>программы</b> | <b>Автор</b>          | <b>Год<br/>разработки</b> |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1.               | Раздел 1 «Методы и средства измерений»<br>Раздел 2 «Измерительные преобразователи: классификация, область применения. Параметрические и генераторные преобразователи»<br>Раздел 3 «Параметрические преобразователи»<br>Раздел 4 «Генераторные преобразователи» | Microsoft Office                  | контролирующая           | Microsoft Corporation | 2007                      |

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

| <b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>                                                                                                                                                                                           | <b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| г. Калуга, ул. Вишневского, д. 27<br>(учебно-лабораторный корпус)<br><br>Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 101н). | Перечень оборудования: учебные столы (22 шт.); стулья (82 шт.); рабочее место преподавателя, доска настенная 3-х элементная; экран DRAPER LUMA2 11 NTSC MW White Case 12" TBD Black , мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук Lenovo G580) с выходом в Интернет. |
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых                                                                                                                                                                | Перечень оборудования: учебные столы (10 шт.); стулья (30 шт.); Установка " Методы измерения электрических величин " МСИ-3; Типовой комплект учебного оборудования "Измерительные приборы давления, расхода, температуры" ИДПРТ; Типовой                                            |

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 110н). | комплект учебного оборудования "Автоматизированная измерительная система"; Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизированная измерительная система; Типовой комплект учебного оборудования "Двухкоординатная автоматизированная оптическая измерительная система "ДОИС . |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины «Методы и средства измерений» необходимо знать, что она и неотрывно связана с реальными производственными процессами.

Лекционный курс данной дисциплины максимально насыщен реальными примерами, которые позволяют выстроить связь между теоретическим материалом и реальными проблемами производств.

Особое внимание стоит уделить лабораторным занятиям т.к. они максимально приближены к реальным условиям и навыки, полученные в результате изучения, положительно сказываются на общей квалификации.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему лекции, предоставить преподавателю конспект пропущенной лекции.

Студент, пропустивший лабораторное занятие, обязан его отработать.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Формами организации учебного процесса по дисциплине, являются лекции и лабораторные работы, консультации и самостоятельная работа студентов.

Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации. На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения. Основой построения лекционного материала должны служить реальные примеры, позволяющие проникнуть в суть проблемы.

Лабораторные занятия проводятся в виде задач, максимально приближенных к реальным.

Начало каждой новой темы лабораторного занятия проводится в форме показа преподавателем методики решения типовой задачи. После этого следует выдавать индивидуальные задания. Занятия проводятся в интерактивной форме. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания. Эффек-

тивно при этом использовать имеющееся на кафедре программное обеспечение. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины по наиболее сложным темам и возникшим при этом вопросам, на практическом занятии могут быть проведены собеседования и консультации.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции. При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.