

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заместитель руководителя

\_\_\_\_\_ Т.И. Романовская

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

---

|  |   |
|--|---|
| <b>Направление подготовки</b>                    | <i>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</i>                                      |
| <b>Квалификация выпускника</b>                   | <i>бакалавр</i>   |
| <b>Профиль</b>                                   | <i>Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</i> |
| <b>Форма обучения</b>                            | <i>очная</i>  |
| <b>Выпускающая кафедра</b>                       | <i>кафедра информационных технологий</i>  |
| <b>Кафедра-разработчик<br/>рабочей программы</b> | <i>кафедра информационных технологий</i>  |

| Семестр | Трудоемкость<br>час. (ЗЕТ) | Лекций,<br>час. | Практич. за-<br>нятий,<br>час. | СРС,<br>час. | Кон-<br>троль,<br>час. | Форма промежуточного<br>контроля<br>(экз., час./зачет) |
|---------|----------------------------|-----------------|--------------------------------|--------------|------------------------|--|
| 4       | 108(3)                     | 16              | 16                             | 76           | -                      | зачёт  |
| Итого   | 108(3)                     | <b>16</b>       | <b>16</b>                      | <b>76</b>    | -                      | <b>зачёт</b>   |

Димитровград  
2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 3  |
| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО .....  | 3  |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 4  |
| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 5  |
| 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....  | 12 |
| 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ,<br>ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ) ..... | 12 |
| 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 12 |
| 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 14 |
| 9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 15 |

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»** является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием полученных знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, позволяющих творчески применять свои умения для решения задач в области метрологического обеспечения, стандартизации и подтверждения соответствия программного обеспечения средств вычислительной техники и автоматизированных систем.

### **Задачи:**

– дать необходимые сведения о государственных системах метрологии, стандартизации и сертификации, соответствующих современному уровню их развития, в соответствии с Федеральными Законами «О техническом регулировании» и «Об обеспечении единства измерений»;

– изучить основные понятия, связанные с объектами, принципами и методами стандартизации, направленных на обеспечение высокого технического уровня и высокого качества продукции, работ и услуг в сфере программного обеспечения средств вычислительной техники и автоматизированных систем;

– изучить содержание и требования стандартов различного вида и категорий, применяемых в области программного обеспечения средств вычислительной техники и автоматизированных систем;

– изучить основные понятия, связанные с объектами измерения, закономерности формирования результата измерений, источники погрешностей, алгоритмы обработки многократных измерений, принципы построения систем единиц, раскрыть роль измерений в познании окружающего мира, определить средства и методы нормирования метрологических характеристик, подготовки измерительного эксперимента и обработки результатов измерений.

– дать необходимые сведения, связанные с формами подтверждения соответствия и с правилами и порядком проведения сертификации продукции, производства и систем качества предприятий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части блока 1 общепрофессионального модуля учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание:**

– фундаментальных законов природы и основных физических законов в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики;

– приемы работы с учебной и научной литературой; методы и способы наглядного оформления научных данных;

### **умение:**

– применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач в области метрологии, стандартизации и сертификации;

– осуществлять математическую обработку и оформление результатов эксперимента.

– обобщать и преобразовывать полученную (собранную) информацию; анализировать содержание научного текста, находить главную мысль и опорные слова;

– аргументировано отстаивать свою точку зрения;

### **владение:**

– основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

– навыками анализа, обобщения и применения полученной информации в конкретной ситуации.

Таблица 2.1 - Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции

| Код                                 | Наименование компетенции   | Предшествующие дисциплины  | Последующие дисциплины (группы дисциплин)   |
|-------------------------------------|--|--|---|
| <b>Общекультурные компетенции</b>   |  |  |   |
| ОК-4                                | Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности  | Правоведение, экология   | Безопасность жизнедеятельности, патентно-лицензионная работа  |
| ОК-7                                | Способность к самоорганизации и самообразованию  | Информатика, основы научных исследований, культурология, иностранный язык, психолого-педагогическое сопровождение профессиональной деятельности, этика | Базы данных, компьютерная графика, патентно-лицензионная работа, экономическая социология и демография, спецкурс (читается на английском языке) |
| <b>Профессиональные компетенции</b> |  |  |   |
| ПК-3                                | Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | Основы научных исследований, теория вероятностей и математическая статистика   | Защита информации, компьютерная графика, Web-технологии   |

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование элементов компетенций в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 3.1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Планируемые результаты освоения ОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина |   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|--|---|---|
| ОК-4   | Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности | Знать: основные законодательные и нормативные документы, регламентирующие деятельность в сфере метрологии, стандартизации и сертификации. |
|  |   | Уметь: использовать нормативно-правовые документы по метрологии, стандартизации и сертификации для решения профессиональных задач.        |
|  |   | Владеть: нормативно-правовой терминологией, применяемой в области стандартизации, метрологии и сертификации.                              |
|  | Способность к само-   | Знать: предметную область стандартизации, метрологии и сертификации и их практическое применение.   |
|  |   | Уметь: применять знания по метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности.                                     |

|      |  |   |
|------|--|---|
| ОК-7 | организации и самообразованию  | Владеть: навыками самостоятельной работы со стандартами и другими нормативными документами по метрологии, стандартизации и сертификации, применяемыми в области информационных технологий.  |
| ПК-3 | Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности | Знать: требования документов в области метрологии и стандартизации к системе воспроизведения единиц физических величин, средствам и методам измерений, к метрологическим характеристикам средств измерений.   |
|      |  | Уметь: применять знания по методикам выполнения измерений и оценке погрешностей в соответствии со стандартами при постановке и выполнении эксперимента по проверке корректности и эффективности проектных решений; систематизировать и обобщать информацию. |
|      |  | Владеть: практическими навыками применения нормативных документов по стандартизации при обосновании принимаемых проектных решений и выполнении экспериментов по проверке их корректности и эффективности.   |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часов.

Таблица 4.1 - Объём дисциплины по видам учебных занятий

| Вид учебной работы                          | Всего, зачетных единиц (акад. часов) | Семестр 4      |
|---|--------------------------------------|----------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>        | <b>3/108</b>                         | <b>3/108</b>   |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b>  | <b>51</b>                            | <b>51</b>      |
| занятия лекционного типа                    | 17                                   | 17             |
| занятия семинарского типа                   | 34                                   | 34             |
| в том числе: практические занятия           | 34                                   | 34             |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  | <b>39</b>                            | <b>39</b>      |
| изучение теоретического курса               | 11                                   | 11             |
| изучение нормативно-правовых документов     | 10                                   | 10             |
| подготовка к практическим занятиям          | 6                                    | 6              |
| оформление отчетов по практическим занятиям | 8                                    | 8              |
| решение задач                               | 4                                    | 4              |
| <b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>     | <b>18</b>                            | <b>18</b>      |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>         | <b>экзамен</b>                       | <b>экзамен</b> |

Таблица 4.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

| № раздела    | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, акад. часы |                      |                     |                        |             | Формируемые компетенции |
|--------------|---------------------------------|---|----------------------|---------------------|------------------------|-------------|-------------------------|
|              |                                 | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Всего часов |                         |
| 1.           | Стандартизация                  | 6   | 14                   | -                   | 14                     | 34          | ОК-4, ОК-7, ПК-3        |
| 2.           | Метрология                      | 8   | 16                   | -                   | 18                     | 42          | ОК-4, ОК-7, ПК-3        |
| 3.           | Сертификация                    | 3   | 4                    | -                   | 7                      | 14          | ОК-4, ОК-7, ПК-3        |
| <b>Всего</b> |                                 | <b>17</b>   | <b>34</b>            | <b>-</b>            | <b>39</b>              | <b>90</b>   |                         |

#### 4.2 Содержание дисциплины

Удельный вес проводимых в активных и интерактивных формах проведения аудиторных занятий по дисциплине составляет 15,7 %.

#### Лекционный курс

Таблица 4.3

| № лекции | Номер раздела | Тема лекции и перечень дидактических единиц  | Трудоемкость, акад. часов |   |
|----------|---------------|--|---------------------------|---|
|          |               |  | всего                     | в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий |
| 1        | 1             | Тема: Общие вопросы стандартизации, метрологии и сертификации.<br>Дидактические единицы: понятие о стандартизации, метрологии и сертификации, их значение в деятельности общества. Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Основные направления развития метрологии, стандартизации, сертификации и задачи международного сотрудничества в их области. Международная организация мер и весов. Международная организация законодательной метрологии. Региональные организации по метрологии. | 2                         | -   |
| 2.       | 1             | Тема: Формы проведения работ по стандартизации и их характеристика.<br>Дидактические единицы: Сущность государственной, национальной, региональной, международной стандартизаций, стандартизация организаций.<br>Объекты стандартизации, их классификация. Международные и региональные организации по стандартизации. Государственная система   | 2                         | -   |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
|    |   | стандартизации в РФ<br>Цели, принципы, функции и методы государственной стандартизации.   |   |   |
| 3. | 1 | Тема: Виды нормативно-технической документации.<br>Дидактические единицы: Классификация нормативно-технических документов. Нормативно-технические документы по стандартизации Системы стандартов межотраслевого значения. Виды национальных стандартов и их характеристика. Порядок разработки национальных стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.   | 2 | - |
| 4. | 2 | Тема: Теоретические аспекты фундаментальной метрологии.<br>Дидактические единицы: Основные понятия в области метрологии. Теоретические основы метрологии. Характеристика физических величин и их воспроизведение. Основные понятия и определения, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств материального мира. Размер, значение и единица физической величины. Шкалы измерений. Международная система единиц физических величин. Система воспроизведения единиц физических величин. Первичные и вторичные эталоны. | 2 | - |
| 5. | 2 | Тема: Виды, методы и средства измерений. Дидактические единицы: Классификация измерений и методов измерений. Методика выполнения измерений (МВИ) Аттестация МВИ. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Классификация средств измерений по конструктивному исполнению и по метрологическому назначению.  | 2 | - |
| 6  | 2 | Тема: Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений.<br>Дидактические единицы: Основные понятия и определения метрологических свойств и характеристик. Понятие точности и погрешности измерений. Характеристика метрологических свойств, влияющих на результат измерений и его погрешность. Классификация погрешностей измерений. Источники погрешностей. Способы оценки абсолютной и относительной погрешностей для прямых и косвенных измерений. Классы точности средств измерений.   | 2 | - |
| 7  | 2 | Тема: Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).<br>Дидактические единицы: Понятие   | 2 | - |

|               |   |  |           |   |
|---------------|---|--|-----------|---|
|               |   | метрологического обеспечения и его организационные, научные и методические основы. Цели и основные задачи ГСИ. Подсистемы ГСИ: правовая, техническая, организационная. Правовые основы обеспечения единства измерений. Организационные основы Государственной метрологической службы. Виды государственного метрологического контроля и надзора и сферы его распространения. Знаки утверждения средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений.                                    |           |   |
| 8.            | 3 | Тема: Подтверждение соответствия.<br>Дидактические единицы: Понятие подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Основные понятия в области подтверждения соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Основные виды и объекты сертификации. Декларирование соответствия.<br>Знаки соответствия при подтверждении соответствия техническому регламенту, при обязательной и добровольной сертификации, декларировании, на соответствие национальному стандарту. | 2         | - |
| 9.            | 3 | Тема: Проведение обязательной сертификации.<br>Дидактические единицы: Порядок и правила проведения обязательной сертификации. Схемы и системы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории, их аккредитация. Сертификация производства и систем качества. Сертификация услуг.  | 1         | - |
| <b>Итого:</b> |   |  | <b>17</b> | - |

### Практические занятия

Таблица 4.4

| № занятия | Номер раздела | Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц  | Трудоемкость, акад. часов |   |
|-----------|---------------|---|---------------------------|---|
|           |               |   | всего                     | в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий |
| 1         | 1,2,3         | Тема: Законодательство РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации.<br>Дидактические единицы: понятие о стандартизации, метрологии и сертификации, Федеральные Законы «О техническом регулировании» и «Об обеспечении единства измерений. Основные положения Федеральных законов. Цели, задачи и принципы метрологии, стандартизации и сертификации. | 4                         |   |
| 2         | 1             | Тема: Нормативные подходы к определению понятия «стандартизация».<br>Дидактические единицы: понятие о стандартизации, сущность государственной стандартизации.  | 2                         | 1   |



|    |   |  |   |   |
|----|---|--|---|---|
| 3  | 1 | Тема: Виды нормативных документов в области стандартизации.<br>Дидактические единицы: стандарты национальные (государственные и межгосударственные), стандарты организаций, стандарты ЕСКД и ЕСПД, классификационные группы стандартов ЕСПД и ЕСКД. обозначение стандартов, правила, классификаторы, руководящие документы, нормы.                           | 2 |   |
| 4  | 1 | Тема: Установление положений по разработке и применению стандартов организаций нормативно-правовыми документами.<br>Дидактические единицы: цели и задачи разработки стандартов организаций, порядок разработки, утверждения, объекты стандартизации организации.   | 2 | 1 |
| 5  | 1 | Тема: Анализ содержания стандартов различного вида и категории.<br>Дидактические единицы: объекты стандартов, назначение, область применения стандартов. Структура и содержание стандартов.  | 4 | 1 |
| 6  | 2 | Тема: Международная система единиц измерений.<br>Дидактические единицы: структура Международной системы единиц (СИ). ГОСТ 8.417-2002. Основные и производные единицы СИ и измеряемые ими величины. Определение основных единиц СИ. Правила написания обозначений единиц.   | 2 |   |
| 7  | 2 | Тема: Способы нормирования погрешности и формы выражения метрологических характеристик средств измерений.<br>Дидактические единицы: формы выражения приведенных, относительных и абсолютных погрешностей. Нормирующее значение $X_N$ для средств измерений. Пределы допускаемой относительной основной и допускаемой приведенной основной погрешности.       | 2 |   |
| 8  | 2 | Тема: Обработка результатов прямых многократных измерений.<br>Дидактические единицы: алгоритм обработки результатов измерений, доверительный интервал, правило округления абсолютной ошибки измерений и его результата, запись результата измерений.   | 2 |   |
| 9  | 2 | Тема: Обработка результатов косвенных измерений.<br>Дидактические единицы: алгоритм обработки результатов косвенных измерений. Расчет систематических погрешностей для простейших функций, запись результата измерений.  | 2 |   |
| 10 | 2 | Тема: Классы точности средств измерений.<br>Дидактические единицы: способы задания классов точности приборов; правила построения и примеры обозначения классов точности в документации и на средствах измерений.   | 2 | 1 |
| 11 | 2 | Тема: Установление положений по государственному метрологическому контролю и надзору нормативно-правовыми документами.<br>Дидактические единицы: формы государственного метрологического контроля: утверждение типа стандартных образцов, поверка средств измерений, метрологическая экспертиза, аттестация методик измерений. Сравнительный анализ понятий. | 4 | 2 |
| 12 | 2 | Тема: Поверка средств измерений.<br>Дидактические единицы: понятие поверки средств измерений, виды поверок, организация и порядок проведения поверки.  | 2 | 1 |
| 13 | 3 | Тема: Основные виды сертификации и их особенности.<br>Дидактические единицы: объекты сертификаций, сущность  | 2 |   |

|        |   |  |           |          |
|--------|---|--|-----------|----------|
|        |   | оценки соответствия, отличительные признаки обязательной и добровольной сертификаций.  |           |          |
| 14     | 3 | Тема: Знаки соответствия в области сертификации и технического регулирования.<br>Дидактические единицы: изображение и буквенно-цифровое обозначение знаков соответствия. | 2         | 1        |
| Итого: |   |  | <b>34</b> | <b>8</b> |

### **Лабораторные работы**

*Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.*

## Самостоятельная работа студента

Таблица 4.5

| Раздел дисциплины | № п/п | Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц  | Трудоемкость, часов |
|-------------------|-------|--|---------------------|
| 1.                | 1.1.  | Изучение тем и отдельных вопросов теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения.<br>Дидактические единицы: история развития метрологии, стандартизации и сертификации; функции и методы государственной стандартизации; содержание этапов разработки стандартов и государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.  | 4                   |
|                   | 1.2.  | Изучение нормативно-правовых документов.<br>Дидактические единицы: структура и содержание федерального Закона РФ от 27.12.2002 г. № 184 «О техническом регулировании» и Законе РФ от 10 июня 1993 года N 5154-1 и федерального Закона РФ от 26 июня 2008 года N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».  | 4                   |
|                   | 1.3.  | Подготовка к практическому занятию. Дидактические единицы: основные определения и понятия в области метрологии, стандартизации и сертификации  | 3                   |
|                   | 1.4.  | Оформление отчетов по практическим занятиям.<br>Дидактические единицы: правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; цели и принципы стандартизации, сертификации.  | 3                   |
| 2.                | 2.1.  | Изучение тем и отдельных вопросов теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения.<br>Дидактические единицы: система воспроизведения единиц физических величин; точность средств измерений и определение максимального допустимого значения погрешности в зависимости от класса точности СИ; государственный метрологический контроль и надзор и сферы его распространения; знаки утверждения средств измерений; поверка и калибровка средств измерений. | 4                   |
|                   | 2.2.  | Изучение нормативно-правовых документов. Дидактические единицы: понятия, связанные с измерениями, приведенными в Федеральном Законе РФ от 26 июня 2008 года N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и Законе РФ от 27 апреля 1993 года N 4871-1 «Об обеспечении единства измерений».  | 4                   |
|                   | 2.3.  | Подготовка к практическому занятию.<br>Дидактические единицы: основные определения и понятия в области метрологии, государственный метрологический контроль и надзор, погрешности, поверка средств измерений.  | 3                   |
|                   | 2.4.  | Оформление отчетов по практическим занятиям.<br>Дидактические единицы: метрологические характеристики средств измерений; поверка средств измерений; государственный метрологический контроль и надзор.   | 3                   |
|                   | 2.5.  | Решение задач. Дидактические единицы: международная система единиц измерений; нормирование погрешности и форм выражения метрологических характеристик средств измерений; способы оценки абсолютной и относительной погрешностей для прямых и косвенных измерений.  | 4                   |
| 3.                | 3.1.  | Изучение тем и отдельных вопросов теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения. Дидактические единицы: формы подтверждения соответствия, обязательная и добровольная сертификация.  | 3                   |
|                   | 3.2.  | Изучение нормативно-правовых документов. Дидактические единицы: формы подтверждения соответствия, обязательная и добровольная сертификация.  | 2                   |
|                   | 3.3.  | Оформление отчетов по практическим занятиям.<br>Дидактические единицы: знаки соответствия при подтверждении соответствия.  | 2                   |
| <b>ИТОГО:</b>     |       |  | <b>39</b>           |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

**Работа в команде:** совместная работа студентов в группе при выполнении заданий на практических занятиях, выполнении групповых домашних заданий по всем разделам.

**Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе практических занятий.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Текущий контроль студентов проводится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнения заданий реконструктивного уровня;
- выполнения сообщений;
- письменного опроса;

Промежуточный контроль студентов проводится в следующих формах:

- тестирование.

Итоговый контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме устного опроса по экзаменационным билетам.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания реконструктивного уровня, тесты, вопросы для письменного опроса, вопросы и задачи для экзаменационных билетов, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, перечислены в Приложении №3.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

В перечень основной литературы включаются издания, имеющиеся в фондах библиотеки ДИТИ НИЯУ МИФИ (в электронно-библиотечной системе и (или) библиотеке ДИТИ НИЯУ МИФИ).

Таблица 7.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой

| N п/п                      | Автор                    | Название   | Место издания | Наименование издательства      | Год издания | Количество экземпляров |
|----------------------------|--------------------------|--|---------------|--------------------------------|-------------|------------------------|
| <b>Основная литература</b> |                          |  |               |                                |             |                        |
| 1.                         | А.А.Брюхов<br>ец [и др.] | Метрология :<br>учебник. – 2-е<br>изд., перераб. и<br>доп. [Текст] | Москва        | Издатель-<br>ство «Фо-<br>рум» | 2011        | 10                     |

|                                  |                        |  |                              |                      |      |   |
|----------------------------------|------------------------|--|------------------------------|----------------------|------|---|
| 2.                               | В. П. Шевчук           | Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем [Электронный ресурс]                        | Москва :                     | Физматлит            | 2011 | [Электронный ресурс]<br><a href="http://www.library.merhi.ru/">http://www.library.merhi.ru/</a> |
| 3.                               | М.И. Лифиц             | Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия / Учебник. - 9-е изд., перераб. и доп. [Текст]                                   | Москва                       | Издательство «Юрайт» | 2009 | 20  |
| <b>Дополнительная литература</b> |                        |  |                              |                      |      |   |
| 1.                               | В. И. Рагушный [и др.] | Лабораторный практикум по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов | Москва                       | НИЯУ МИФИ            | 2012 | [Электронный ресурс]<br><a href="http://www.library.merhi.ru/">http://www.library.merhi.ru/</a> |
| 2.                               | Т.Ф.Бузык              | Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие [Текст]   | Димитровград, ДИТИ НИАУ МИФИ | РИО ДИТИ НИАУ МИФИ   | 2013 | 5   |
| 3.                               | К. К. Ким [и др.]      | Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учеб. пособие [Текст]   | Санкт-Петербург              | Издательство «Питер» | 2008 | 5   |
| 4.                               | А.И. Аристов [и др.]   | Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов [Текст]   | Москва                       | Академия             | 2006 | 3   |

В качестве дополнительной литературы рекомендуется изучение самостоятельно следующих нормативно-правовых документов через ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Федеральный Закон от 27.12.2002 г. № 184 «О техническом регулировании». URL: <http://www.gost.ru/>

2. Федеральный Закон РФ от 26 июня 2008 года N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». URL: <http://www.gost.ru/>

3. ГОСТ Р 1.12-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. URL: <http://www.libgost.ru/>
4. ГОСТ Р 8.000-2000. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения. URL: <http://www.libgost.ru/>
5. ГОСТ Р 817-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. URL: <http://www.libgost.ru/>
6. ГОСТ Р 8.563-96. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. URL: <http://www.libgost.ru/>
7. ГОСТ Р 1.4-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения. URL: <http://www.libgost.ru/>
8. ГОСТ Р 1.5-2004. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения. URL: <http://www.libgost.ru/>

## **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

*- образовательные порталы, сайты и библиотеки:*

1. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). URL: <http://www.viniti.msk.su>.
2. Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ). URL: <http://www.icsti.su/portal/index.html>.
3. Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦ). URL: <http://www.vntic.org.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ). URL: <http://www.gpntb.ru>.
5. Росстандарт (Федеральное агентство по метрологии). URL: <http://www.gost.ru>.
6. Библиотека ГОСТов и нормативных документов. URL: <http://www.libgost.ru>.
7. КОАПП (библиотека справочной, художественной, технической литературы, нормативные документы, в том числе по строительной тематике). URL: <http://koapp.narod.ru>.
8. Электронно-библиотечная система «Лань». URL: <http://e.lanbook.com>.
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
10. Ростехнадзор. URL: <http://www.gosnadzor.ru>.
11. Информационный портал по стандартизации. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal>.

## **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» используются следующие информационные технологии: чтение лекций с использованием слайд-презентаций, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

С целью повышения эффективности самостоятельной работы обучающихся и качества обучения преподавателем комплектуются учебно-методические материалы и пересылаются студентам в электронной форме для самостоятельного изучения. Обучающиеся совместно с преподавателем работают над индивидуальным заданием, темами сообщений и отдельных вопросов теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения, получая необходимые пояснения и инструкции через электронную почту.

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

1. Лекционные занятия:
  - комплект электронных презентаций/слайдов,
  - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
2. Практические занятия:
  - презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

## 9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1.

| Контрольные точки     | Текущий контроль(<=25) |     |           |           |           |       | Промежуточный контроль (<=30) |        | Промежуточная аттестация |
|-----------------------|------------------------|-----|-----------|-----------|-----------|-------|-------------------------------|--------|--------------------------|
|                       | 3-ЗРУ №1               | 7-С | 10-ЗРУ №2 | 13-ЗРУ №3 | 16-ЗРУ №4 | 17-ПО | 8-Т№1                         | 15-Т№2 |                          |
| Максимальный балл     | 3                      | 10  | 2         | 4         | 2         | 4     | 15                            | 15     | 40                       |
| Срок сдачи (№ недели) | 3                      | 7   | 10        | 13        | 16        | 17    | 8                             | 15     |                          |
| Форма контроля        |                        |     |           |           |           |       |                               |        | Экзамен                  |

Для допуска к сдаче экзамена студент должен набрать за работу в семестре не менее 35 баллов. Студент, набравший в семестре от 15 до 34 баллов, может добрать недостающие до 35 баллы в течение последней недели семестра, в противном случае он не допускается к сдаче экзамена. Итоговая оценка по дисциплине определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра (максимум 60 баллов) и баллов, полученных при сдаче экзамена (максимум 40 баллов). По итогам промежуточного и текущего контроля студент может набрать максимально 55 баллов. 5 баллов – активность – это дополнительные поощрительные баллы, которые студент может получить за отсутствие пропусков занятий, активность на занятиях и за выступление с докладом на студенческой конференции или семинаре; опубликование тезисов в сборнике научных трудов.

Пересчет итогового рейтингового балла в 5-тибалльную оценку осуществляется по следующей шкале (табл.9.2).

Таблица 9.2.

| Итоговый рейтинговый балл | 5-тибалльная оценка |
|---------------------------|---------------------|
| 90 - 100                  | отлично             |
| 75 - 89                   | хорошо              |
| 60 - 74                   | удовлетворительно   |
| Менее 60                  | неудовлетворительно |

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» на 20\_\_/20\_\_ уч.г.**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
информационно-технологического  
факультета

\_\_\_\_\_ Летуновская Д.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры информационных технологий

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г. № \_\_\_\_\_ протокола

Зав. кафедрой информационных технологий \_\_\_\_\_ Ракова О.А. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
личная подпись

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой информационных технологий  
наименование кафедры

\_\_\_\_\_ Ракова О.А. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
личная подпись расшифровка подписи дата

Декан информационно-технологического факультета  
наименование факультета, где производится обучение

\_\_\_\_\_ Летуновская Д.А. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
личная подпись расшифровка подписи

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Гоголева С.А. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.  
личная подпись расшифровка подписи



### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является частью общепрофессионального модуля дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и реализуется на информационно-технологическом факультете ДИТИ НИЯУ МИФИ кафедрой информационных технологий.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций: способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4), способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7) профессиональных компетенций: способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных основными аспектами основ законодательной, фундаментальной и практической метрологии, общие положения стандартизации и сертификации в системе технического регулирования, правовые основы стандартизации, метрологии и сертификации и вопросы, связанные с современным состоянием стандартизации, сертификации и метрологии на государственном и международном уровнях.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения заданий реконструктивного уровня, вопросов для письменного опроса и разработки тем сообщений; промежуточный контроль в форме тестирования и итоговый контроль в форме устного экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 часов), практические (34 часа) занятия и (39 часов) самостоятельной работы студента.

### **Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа должна содействовать активизации познавательной деятельности студентов, развитию творческого отношения к учебной деятельности, формированию навыков самостоятельного творческого труда, умению решать профессиональные задачи, формированию потребности к непрерывному самообразованию, совершенствованию знаний и умений, расширению кругозора, приобретению опыта планирования и организации рабочего времени, выработке умений и навыков самостоятельной работы с учебной литературой, обеспечению ритмичной и качественной работы студентов в течение учебного года, снижению их загруженности в период сессии.

При планировании заданий для внеаудиторной самостоятельной работы рекомендуется использовать следующие типы самостоятельной работы:

- воспроизводящая (репродуктивная), предполагающая алгоритмическую деятельность по образцу в аналогичной ситуации;
- реконструктивная, связанная с использованием накопленных знаний и известного способа действия в частично измененной ситуации;
- эвристическая (частично-поисковая), которая заключается в накоплении нового опыта деятельности и применении его в нестандартной ситуации;
- творческая, направленная на развитие способностей обучающихся к исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Организацию самостоятельной работы обеспечивает за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины, преподаватель данной дисциплины, который:

- информирует обучающихся о целях, средствах, сроках выполнения, основных требованиях к результатам работы, формах контроля самостоятельной работы;
- осуществляет методическое сопровождение самостоятельной работы студентов в рамках дисциплины и контроль ее результатов;
- проводит групповые и индивидуальные консультации по организации самостоятельной работы в целях обеспечения устойчивой обратной связи и коррекции результатов.

Перед выполнением обучающимися вне аудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, их индивидуальных качеств и условий учебной деятельности. При организации образовательного процесса данной дисциплины применяются следующие виды самостоятельной работы студента: изучения тем и отдельных вопросов теоретического курса; изучение нормативно-правовых документов; оформление отчетов по практическим занятиям; решение задач.

Рекомендуется применять следующие формы управления самостоятельной работой:

- консультации, в ходе которых студенты осмысливают полученную информацию, а преподаватель определяет степень понимания темы и оказывает необходимую помощь.

– следящий контроль, который осуществляется на лекциях и практических занятиях. Проводится в форме собеседования, тестов, организации дискуссии, фронтального просмотра отчетов по практическим занятиям, решений задач.

– текущий контроль, который осуществляется в ходе проверки и анализа отдельных видов самостоятельной работы во внеаудиторное время.

Контроль результатов самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и самостоятельную работу по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Контроль самостоятельной работы должен отвечать следующим требованиям:

- систематичность проведения;
- максимальная индивидуализация контроля;
- соответствие формы контроля виду задания для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа в виде изучения тем и отдельных вопросов теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения, предусматривается в каждом разделе дисциплины. Заданиями на самостоятельную работу являются: чтение учебника и дополнительной литературы, работа с интернет источниками, формирование ответов на контрольные вопросы и составление презентаций.

Обсуждение конкретных тем может осуществляться на учебных занятиях. Для усиления активности и закрепления знаний преподаватель должен привлекать к участию в обсуждении теоретических вопросов как можно большее количество студентов. Это достигается постановкой дополнительных вопросов, направленных на раскрытие, детализацию различных аспектов основного вопроса. После обсуждения каждого вопроса преподавателю целесообразно дать оценку выступлениям, акцентировать внимание на наиболее существенных положениях, проблемах и возможных вариантах их решения. Презентации представляются студентами в виде выступления на практических занятиях, а также в виде докладов на круглых столах и научно-практических семинарах, проводимых на кафедре.

Рекомендуется следить за тем, чтобы обсуждение вопросов, изученных самостоятельно, проходило в психологически комфортной атмосфере. Необходимо избегать как чрезмерного дистанцирования от студентов, так и проявлений панибратства. Следует направлять и поддерживать диалог студентов не только с собой, но и друг с другом. Необходимо поощрять правильные ответы и оригинальные суждения, разъяснять непонятные моменты и корректно поправлять допущенные студентами неточности и ошибки.

Самостоятельная работа в виде изучения нормативно-правовых документов, запланированного для самостоятельного изучения, предусматривается в каждом разделе дисциплины. Заданиями на самостоятельную работу являются: изучение федерального закона РФ от 27.12.2002 г. № 184 «О техническом регулировании» и федерального Закон РФ от 26 июня 2008 года N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», положений национальных стандартов, обозначающих структур у государственной системы стандартизации, государственной системы обеспечения единства измерений и сертификации. Обсуждение конкретных нормативных документов может осуществляться на практических занятиях.

При организации самостоятельной работы по подготовке к практическим занятиям рекомендуется применять образовательную технологию опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе практических занятий.

Например, при подготовке к практическому занятию № 1 по теме «Законодательство РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации» необходимо студентам самостоятельно изучить нормативно-правовые документы и выполнить сравнительный анализ в виде таблицы:

1. Понятий, связанных с деятельностью в области стандартизации, приведенных в гл. 3 Федерального Закона РФ от 27.12.2002 г. № 184 «О техническом регулировании» и Законе РФ от 10 июня 1993 года N 5154-1 «О стандартизации».

*Рекомендуемый вариант таблицы*

| № п/п | Понятие        | Формулировка понятия в ФЗ РФ № 184 | Формулировка понятия в Законе РФ № 5154-1 | Отличия |
|-------|----------------|------------------------------------|---|---------|
| 1.    | Стандартизация |                                    |   |         |
| 2.    | Стандарт       |                                    |   |         |
| 3.    |                |                                    |   |         |
| 4.    |                |                                    |   |         |

2. Понятий, связанных с измерениями, приведенных в Федеральном Законе РФ от 26 июня 2008 года N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и Законе РФ от 27 апреля 1993 года N 4871-1 «Об обеспечении единства измерений»

*Рекомендуемый вариант таблицы*

| № п/п | Понятие          | Формулировка понятия в ФЗ РФ № 102 | Формулировка понятия в Законе РФ № 4871-1 | Отличия |
|-------|------------------|------------------------------------|---|---------|
| 1.    | Измерение        |                                    |   |         |
| 2.    | Единица величины |                                    |   |         |
| 3.    | Метод измерений  |                                    |   |         |
| 4.    |                  |                                    |   |         |

3. Понятий, связанных с деятельностью в области сертификации, приведенных в гл. 4 Федерального Закона РФ от 27.12.2002 г. № 184 «О техническом регулировании» и Законе РФ от 10 июня 1993 года N 5151-1 «О сертификации продукции и услуг»

*Рекомендуемый вариант таблицы*

| № п/п | Понятие      | Формулировка понятия в ФЗ РФ № 184 | Формулировка понятия в Законе РФ № 5151-1 | Отличия |
|-------|--------------|------------------------------------|---|---------|
| 1.    | Сертификация |                                    |   |         |
| 2.    | Сертификат   |                                    |   |         |
| 3.    |              |                                    |   |         |
| 4.    |              |                                    |   |         |

Форма отчетности студента - заслушивание и обсуждение выполненного задания на практическом занятии.

При подготовке к практическому занятию № 11 по теме «Установление положений по государственному метрологическому контролю и надзору нормативно-правовыми документами» необходимо студентам самостоятельно изучить нормативно-правовые документы и выполнить сравнительный анализ в виде таблицы понятий, связанных с Государственным метрологическим контролем и надзором, приведенных в Федеральном Законе РФ от 26 июня 2008 года N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» и Законе РФ от 27 апреля 1993 года N 4871-1 «Об обеспечении единства измерений».

*Рекомендуемый вариант таблицы*

| № п/п | Понятие   | Формулировка понятия в ФЗ РФ № 102 | Формулировка понятия в Законе РФ № 4871-1                        | Отличия |
|-------|---|------------------------------------|--|---------|
|       | Формы госуд. метрологического контроля и надзора      |                                    |  |         |
|       | Перечисляем из ст.11 главы 3 ФЗ РФ № 102 (6 позиций): |                                    | Перечисляем из раздела IV ст.12 Закона РФ № 4871-1 пункты 2 и 3. |         |
|       | Сферы госуд. метрологического контроля и надзора      |                                    |  |         |
|       | Перечисляем из ст.3 ФЗ РФ № 102                       |                                    | Перечисляем из ст. 13. Закона РФ № 4871-1                        |         |
|       |   |                                    |  |         |

Форма отчетности студента - заслушивание и обсуждение выполненного задания на практическом занятии.

Сдача отчетов по практическим занятиям осуществляется в форме собеседования, в ходе которого преподаватель определяет степень самостоятельности выполнения работы, глубину освоения студентом теоретического материала, способность применять эти знания при выполнении заданий самостоятельно.

**Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Трудоемкость освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составляет 108 часов, из них 51 час аудиторных занятий и 39 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

| Вид учебных занятий   | Организация деятельности студента   |
|-----------------------|---|
| Лекция                | <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: техническое регулирование, стандарт, регламент, категория стандарта, национальный стандарт, погрешность, размерность физической величины, эталон, шкала измерений, воспроизведение физической величины, класс точности средства измерений, форма подтверждения соответствия.</p> |
| Практические занятия  | <p>Рекомендуется проработка теоретического материала и нормативных документов в соответствии с темой практического занятия. В работе над выполнением заданий практической работы предполагаются следующие основные этапы: изучение и анализ информации, оформление результатов выполнения работы, формулировка выводов.</p> <p>Отчет должен отражать все вопросы, обозначенные в плане работы. В ходе изложения материала отчета приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием, с указанием ссылок на источники. В конце отчета необходимо сформулировать выводы.</p>   |
| Подготовка к экзамену | <p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций и отчеты практических занятий, рекомендуемую литературу, нормативно-правовые документы.</p>   |

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

### Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

#### I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

**Работа в команде:** совместная работа студентов в группе при выполнении заданий на практических занятиях, выполнении групповых домашних заданий по всем разделам.

**Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе практических занятий.

В процессе обучения обращается внимание в первую очередь на те методы, при которых обучающиеся идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

**Интерактивный метод** - («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал). Интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Задачами интерактивных форм обучения, используемых при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», являются:

- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы:

- Выполнение и анализ конкретных ситуационных заданий.
- Круглый стол (дискуссия, дебаты).
- Научно-практический семинар.
- Презентации.

Сдача отчетов по практическим занятиям осуществляется в форме собеседования, в ходе которого преподаватель определяет степень самостоятельности выполнения работы, глубину

освоения студентом теоретического материала, способность применять эти знания при выполнении заданий самостоятельно и предусматривает выполнение задания с использованием стандарта (решение задачи).

Доля занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 15,7 % от объема аудиторных занятий.

## **II. Виды и содержание учебных занятий**

### **Раздел 1. Стандартизация**

#### **Теоретические занятия (лекции) – 6 часов.**

*Лекция № 1.* Тема: Общие вопросы стандартизации, метрологии и сертификации.

Тип лекции: информационная, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины в соответствии с темой лекции. В структуре лекции необходимо выделить три части: введение, основное содержание и заключение.

В вводной части лекции необходимо дать студентам общее представление о содержании дисциплины, месте в учебном процессе и роли в их будущей практической деятельности. На вводной части первой лекции может быть дан список необходимой для работы литературы, разъяснено, какие вопросы будут изучены на практических занятиях, выделены проблемы, решение которых потребует особых усилий. На введение отводится 5-8 минут.

Основное содержание лекции должно отражать понятие о стандартизации, метрологии и сертификации, их значение в деятельности общества; правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; исторические основы развития стандартизации и сертификации; основные направления развития метрологии, стандартизации, сертификации и задачи международного сотрудничества в их области.

В структурной части лекции основное содержание преобладает монолог преподавателя, материал подается в расчете на самостоятельную работу студентов путем проработки рекомендуемой литературы и рассмотрении более подробно на практическом занятии. Однако если материал лекции будет представлен в виде структуры подлежащего изучению материала лекции, то внимание студентов будет снижено. Необходимо в конспективной форме предложить понятие о стандартизации, метрологии и сертификации, их значение в деятельности общества и правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации. В ходе изложения исторических основ развития метрологии, стандартизации и сертификации необходимо дать студентам общее представление об истории их становления, в конспективной форме обозначить основные даты развития и становления метрологии, стандартизации и сертификации. Данный материал и подается в расчете на самостоятельную работу студентов. На данном занятии материал по международным организациям мер и весов, законодательной метрологии рекомендуется студентам изучить самостоятельно путем проработки рекомендуемой литературы.

При изложении основных направления развития метрологии, стандартизации, сертификации и задач международного сотрудничества в их области лектор обобщает современные представления об изучаемом объекте, акцентирует внимание студентов на нерешенных проблемах, высказывает собственную точку зрения, дает научный прогноз относительно дальнейшего развития метрологии, стандартизации и сертификации в рамках технического регулирования.

В ходе изложения материала лекции применяются все формы и способы суждения, аргументации, приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием. Для того чтобы привлечь внимание студентов к тому или иному материалу необходимо использовать прием поддержания внимания в виде риторического вопроса..

В заключительной части лекции преподавателю рекомендуется:

1. Подвести итоги сказанного в основной части и сделать выводы по теме.
2. Использование приемов закрепления в виде вопросов на проверку внимания, усвоения и понимания.
3. Ответить на вопросы студентов.



4. Напомнить студентам о методических указаниях по организации самостоятельной работы.

*Лекция № 2.* Тема: Формы проведения работ по стандартизации и их характеристика.

Тип лекции: информационная, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины в соответствии с темой лекции. В структуре лекции необходимо выделить три части: введение, основное содержание и заключение.

Во введении устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. На вводной части второй лекции может быть еще раз обозначен список необходимой для работы литературы, разъяснено, какие вопросы будут изучены на практических занятиях, выделены проблемы, решение которых потребует особых усилий. На введение отводится 3-5 минут.

Основное содержание лекции должно отражать сущность государственной, национальной, региональной, международной стандартизаций, стандартизацию организаций; объекты стандартизации, их классификацию; государственную систему стандартизации в РФ; цели, принципы, функции и методы государственной стандартизации.

В структурной части лекции основное содержание преобладает монолог преподавателя, материал подается в расчете и на самостоятельную работу студентов путем проработки рекомендуемой литературы и рассмотрении более подробно на практическом занятии целей и принципов стандартизации.

В ходе изложения материала лекции применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Все теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу изучаемого материала, должны быть обоснованы, приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием.

Однако, если материал лекции будет представлен в виде структуры подлежащего изучения материала лекции, то внимание студентов будет снижено. Необходимо в конспективной форме предложить сущность государственной, национальной, региональной, международной стандартизаций, стандартизацию организаций; объекты стандартизации, их классификацию. В ходе изложения функций и методов государственной стандартизации необходимо дать студентам общее представление и в конспективной форме обозначить путем перечисления основные функции и методов стандартизации. Данный материал подается в расчете на самостоятельную работу студентов.

При изложении материала лектор акцентирует внимание студентов на не решенных проблемах, высказывает собственную точку зрения, дает научный прогноз относительно дальнейшего развития государственной системы стандартизации. Для того чтобы привлечь внимание студентов к тому или иному материалу необходимо использовать прием поддержания внимания в виде риторического вопроса.

В заключительной части лекции преподавателю рекомендуется:

1. Подвести итоги сказанного в основной части и сделать выводы по теме.
2. Использование приемов закрепления в виде вопросов на проверку внимания, усвоения и понимания.
3. Ответить на вопросы студентов.
4. Напомнить студентам о методических указаниях по организации самостоятельной работы.

*Лекция № 3.* Тема: Виды нормативно-технической документации.

Тип лекции: информационная, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины в соответствии с темой лекции. В структуре лекции необходимо выделить три части: введение, основное содержание и заключение.

Во введении устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. На вводной части второй лекции может быть еще раз обозначен список необходимой для работы литературы, разъяснено, какие вопросы будут изучены на практических занятиях, выделены проблемы, решение которых потребует особых усилий. На введение отводится 3-5 минут. Основное содержание лекции включает классифика-

цию нормативно-технических документов; нормативно-технические документы по стандартизации; техническое условие как нормативный документ; системы стандартов межотраслевого значения; виды национальных стандартов и их характеристику. В связи с этим лекция носит объяснительный характер с использованием демонстрационного материала в виде стандартов и других нормативных документов.

В структурной части лекции основное содержание преобладает монолог преподавателя, материал подается в расчете и на самостоятельную работу студентов путем проработки рекомендуемой литературы и рассмотрении более подробно на практическом занятии стандартов различных категорий и видов и их содержания.

В ходе изложения материала лекции применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Все теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу изучаемого материала, должны быть обоснованы, приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием.

Однако, если материал лекции будет представлен в виде структуры подлежащего изучения материала лекции, то внимание студентов будет снижено. Необходимо в конспективной форме предложить классификацию нормативно-технических документов, их обозначение, подробно остановиться на техническом условии как нормативном документе не являющимся стандартом. В ходе изложения порядка разработки национальных стандартов необходимо в конспективной форме обозначить путем перечисления этапы разработки стандартов. Содержание этапов разработки стандартов и государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов подается в расчете на самостоятельную работу студентов.

При изложении материала лектор акцентирует внимание студентов на не решенных проблемах, высказывает собственную точку зрения, дает научный прогноз относительно основных направлений актуализации национальных стандартов на государственном и международном уровнях в области информационных технологий. Для того чтобы привлечь внимание студентов к тому или иному материалу необходимо использовать прием поддержания внимания в виде риторического вопроса.

В заключительной части лекции преподавателю рекомендуется:

1. Подвести итоги сказанного в основной части и сделать выводы по теме.
2. Использование приемов закрепления в виде вопросов на проверку внимания, усвоения и понимания.
3. Ответить на вопросы студентов.
4. Напомнить студентам о методических указаниях по организации самостоятельной работы.

#### **Практические занятия – 14 часов.**

Занятие № 1. Тема: Законодательство РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами под руководством преподавателя заданий в соответствии с планом проведения практического занятия. Отрабатываемые вопросы: понятие о стандартизации, метрологии и сертификации, структура и основные положения Федеральных Законов «О техническом регулировании» и «Об обеспечении единства измерений». Основные положения Федеральных законов. В рамках данного занятия проводится детальное рассмотрение и анализ основных положений федеральных законов, что формирует умение и навыки их практического применения.

Занятие № 2. Тема: Нормативные подходы к определению понятия «стандартизация». Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами под руководством преподавателя заданий в соответствии с планом проведения практического занятия. Отрабатываемые вопросы: понятие о стандартизации, сущность государственной стандартизации. В рамках данного занятия проводится детальное рассмотрение понятия «стандартизация» в различных нормативно-правовых документах и их анализ, что формирует умения и навыки творческой деятельности.

Занятие № 3. Тема: Виды нормативных документов в области стандартизации. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами заданий под руководством преподавателя в соответствии с планом проведения практического занятия и выступление с реферативными докладами и их обсуждение. Отрабатываемые вопросы: стандарты национальные (государ-

ственные и межгосударственные), стандарты организаций, стандарты ЕСКД и ЕСПД, классификационные группы стандартов ЕСПД и ЕСКД. обозначение стандартов, правила, классификаторы, руководящие документы, нормы

В рамках данного занятия проводится детальное рассмотрение конкретных стандартов, в том числе стандартов ЕСКД и ЕСПД, обозначение стандартов, правил, руководящих документов, норм.

Занятие № 4. Тема: Установление положений по разработке и применению стандартов организаций нормативно-правовыми документами». Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами под руководством преподавателя заданий в соответствии с планом проведения практического занятия и выступление с реферативными докладами, и их обсуждение. Отрабатываемые вопросы: цели и задачи разработки стандартов организаций, их порядок разработки, утверждения, объекты стандартизации организации. В рамках данного занятия проводится детальное рассмотрение положений по разработке и применению стандартов организаций нормативно-правовыми документами, что формирует умения и навыки творческой деятельности.

Занятие № 5. Тема: Анализ содержания стандартов различного вида и категории. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами заданий под руководством преподавателя в соответствии с планом проведения практического занятия, заключающее в изучении и анализа стандартов разных категорий и видов, и выступление с реферативными докладами и их обсуждение. Отрабатываемые вопросы: стандарты национальные (государственные и межгосударственные), стандарты организаций, стандарты ЕСКД и ЕСПД, классификационные группы стандартов ЕСПД и ЕСКД; обозначение стандартов, правила, классификаторы, руководящие документы, нормы.

#### **Управление самостоятельной работой студента.**

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента:

1. Консультации, в ходе которых студенты осмысливают полученную информацию, а преподаватель определяет степень понимания темы и оказывает необходимую помощь.
2. Следящий контроль, который осуществляется на лекциях и практических занятиях. Проводится в форме собеседования, тестов, организации дискуссии, фронтального просмотра отчетов по практическим занятиям, решений задач.
3. Текущий контроль, который осуществляется в ходе проверки и анализа отдельных видов самостоятельной работы во внеаудиторное время.

## **Раздел 2. Метрология**

### **Теоретические занятия (лекции) – 8 часов.**

*Лекция № 4.* Тема: Теоретические аспекты фундаментальной метрологии.

Тип лекции: информационная, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины в соответствии с темой лекции. В структуре лекции необходимо выделить три части: введение, основное содержание и заключение.

Во введении устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. На вводной части второй лекции может быть еще раз обозначен список необходимой для работы литературы, разъяснено, какие вопросы будут изучены на практических занятиях, выделены проблемы, решение которых потребует особых усилий. На введение отводится 3-5 минут.

Основное содержание лекции включает основные понятия в области метрологии; теоретические основы метрологии; характеристику физических величин и их воспроизведение; основные понятия и определения, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств материального мира; размер, значение и единица физической величины; шкалы измерений; международную систему единиц физических величин; систему воспроизведения единиц физических величин; первичные и вторичные эталоны.

В структурной части лекции основное содержание преобладает монолог преподавателя, материал подается в расчете и на самостоятельную работу студентов путем проработки рекоменду-

емой литературы и рассмотрении более подробно на практическом занятии международной системы единиц физических величин.

В ходе изложения материала лекции применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Все теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу изучаемого материала, должны быть обоснованы, приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием.

Однако, если материал лекции будет представлен в виде структуры подлежащего изучения материала лекции, то внимание студентов будет снижено. Необходимо в конспективной форме предложить основные понятия и определения, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств материального мира; размер, значение и единица физической величины; шкалы измерений; первичные и вторичные эталоны. Материал по системе воспроизведения единиц физических величин подается в расчете на самостоятельную работу студентов.

При изложении материала лектор акцентирует внимание студентов на не решенных проблемах, высказывает собственную точку зрения, дает научный прогноз относительно основных направлений эталонной базы на государственном и международном уровнях. Для того чтобы привлечь внимание студентов к тому или иному материалу необходимо использовать прием поддержания внимания в виде риторического вопроса.

В заключительной части лекции преподавателю рекомендуется:

1. Подвести итоги сказанного в основной части и сделать выводы по теме.
2. Использование приемов закрепления в виде вопросов на проверку внимания, усвоения и понимания.
3. Ответить на вопросы студентов.
4. Напомнить студентам о методических указаниях по организации самостоятельной работы.

*Лекция № 5. Тема: Виды, методы и средства измерений.*

Тип лекции: информационная, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины в соответствии с темой лекции. В структуре лекции необходимо выделить три части: введение, основное содержание и заключение.

Во введении устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. На вводной части второй лекции может быть еще раз обозначен список необходимой для работы литературы, разъяснено, какие вопросы будут изучены на практических занятиях, выделены проблемы, решение которых потребует особых усилий. На введение отводится 3-5 минут.

Основное содержание лекции включает классификацию видов измерений и методов измерений; методику выполнения измерений (МВИ); аттестацию МВИ; основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ); классификацию средств измерений по конструктивному исполнению и по метрологическому назначению.

Необходимо в конспективной форме предложить классификацию видов, методов измерений; классификацию средств измерений по конструктивному исполнению и по метрологическому назначению. В структурной части лекции основное содержание преобладает монолог преподавателя, материал подается в расчете и на самостоятельную работу студентов путем проработки рекомендуемой литературы и нормативной документации по методикам выполнения измерений и аттестации МВИ в области информационных технологий.

В ходе изложения материала лекции применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Все теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу изучаемого материала, должны быть обоснованы, приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием.

Для того чтобы привлечь внимание студентов к тому или иному материалу необходимо использовать прием поддержания внимания в виде риторического вопроса.

В заключительной части лекции преподавателю рекомендуется:

1. Подвести итоги сказанного в основной части и сделать выводы по теме.
2. Использование приемов закрепления в виде вопросов на проверку внимания, усвоения и понимания.
3. Ответить на вопросы студентов.
4. Напомнить студентам о методических указаниях по организации самостоятельной работы.

*Лекция № 6.* Тема: Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений

Тип лекции: информационная, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины в соответствии с темой лекции. В структуре лекции необходимо выделить три части: введение, основное содержание и заключение.

Во введении устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. На вводной части второй лекции может быть еще раз обозначен список необходимой для работы литературы, разъяснено, какие вопросы будут изучены на практических занятиях, выделены проблемы, решение которых потребует особых усилий. На введение отводится 3-5 минут.

Основное содержание лекции в конспективной форме представляется студентам и включает основные понятия и определения метрологических свойств и характеристик; понятие точности и погрешности измерений; характеристика метрологических свойств, влияющих на результат измерений и его погрешность; классификация погрешностей измерений. В ходе изложения материала лекции применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Все теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу изучаемого материала, должны быть обоснованы, приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием.

В структурной части лекции основное содержание преобладает монолог преподавателя, материал подается в расчете на самостоятельную работу студентов путем проработки рекомендуемой литературы и рассмотрении более подробно на практическом занятии способов оценки абсолютной и относительной погрешностей для прямых и косвенных измерений, а также классы точности средств измерений и определение максимального допустимого значения погрешности в зависимости от класса точности СИ в соответствии с национальным стандартом. На лекции по данной части материала необходимо предложить основные понятия и определения в конспективной форме.

Для того чтобы привлечь внимание студентов к тому или иному материалу необходимо использовать прием поддержания внимания в виде риторического вопроса.

В заключительной части лекции преподавателю рекомендуется:

1. Подвести итоги сказанного в основной части и сделать выводы по теме.
2. Использование приемов закрепления в виде вопросов на проверку внимания, усвоения и понимания.
3. Ответить на вопросы студентов.
4. Напомнить студентам о методических указаниях по организации самостоятельной работы.

*Лекция № 7.* Тема: Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).

Тип лекции: информационная, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины в соответствии с темой лекции. В структуре лекции необходимо выделить три части: введение, основное содержание и заключение.

Во введении устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. На вводной части второй лекции может быть еще раз обозначен список необходимой для работы литературы, разъяснено, какие вопросы будут изучены на практических занятиях, выделены проблемы, решение которых потребует особых усилий. На введение отводится 3-5 минут.

Основное содержание лекции в конспективной форме представляется студентам и включает понятие метрологического обеспечения и его организационные, его научные и методические основы; цели и основные задачи ГСИ, подсистемы ГСИ: правовая, техническая, организационная; правовые основы обеспечения единства измерений; организационные основы Государственной метрологической службы.

В ходе изложения материала лекции применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Все теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу изучаемого материала, должны быть обоснованы, приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием.

В структурной части лекции основное содержание часть материала подается в расчете на самостоятельную работу студентов путем проработки рекомендуемой литературы и рассмотрении более подробно на практическом занятии виды государственного метрологического контроля и надзора и сферы его распространения; знаки утверждения средств измерений поверка и калибровка средств измерений. На лекции необходимо в конспективной форме предложить основные понятия и определения по данной части материала. Для того чтобы привлечь внимание студентов к тому или иному материалу необходимо использовать прием поддержания внимания в виде риторического вопроса.

В заключительной части лекции преподавателю рекомендуется:

1. Подвести итоги сказанного в основной части и сделать выводы по теме.
2. Использование приемов закрепления в виде вопросов на проверку внимания, усвоения и понимания.
3. Ответить на вопросы студентов.
4. Напомнить студентам о методических указаниях по организации самостоятельной работы.

#### **Практические занятия – 16 часов.**

Занятие № 6. Тема: Международная система единиц измерений. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами заданий под руководством преподавателя в соответствии с планом проведения практического занятия, включающее в изучении стандарта ГОСТ 8.417-2002, и решение задач. Отрабатываемые вопросы: структура Международной системы единиц (СИ). ГОСТ 8.417-2002. Основные и производные единицы СИ и измеряемые ими величины. Определение основных единиц СИ. Правила написания обозначений единиц.

Занятие № 7. Тема: Способы нормирования погрешности и формы выражения метрологических характеристик средств измерений. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами заданий под руководством преподавателя в соответствии с планом проведения практического занятия, включающее в изучении стандарта ГОСТ 8.401, и решение задач. Отрабатываемые вопросы: формы выражения приведенных, относительных и абсолютных погрешностей; нормирующее значение  $X_N$  для средств измерений; пределы допускаемой относительной основной и допускаемой приведенной основной погрешности, обозначенные национальным стандартом. Формируются умения и навыки применения стандартов при решении практических задач.

Занятие № 8. Тема: Обработка результатов прямых многократных измерений. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами заданий под руководством преподавателя в соответствии с планом проведения практического занятия, включающее в изучении алгоритм обработки результатов измерений и решении задач. Отрабатываемые вопросы: алгоритм обработки результатов измерений, доверительный интервал, правило округления абсолютной ошибки измерений и его результата, запись результата измерений.

Занятие № 9. Тема: Обработка результатов косвенных измерений. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами заданий под руководством преподавателя в соответствии с планом проведения практического занятия, включающее в изучении алгоритм обработки результатов измерений и решении задач. Отрабатываемые вопросы: обработки результатов

косвенных измерений; расчет систематических погрешностей для простейших функций, запись результата измерений.

Занятие № 10. Тема: Классы точности средств измерений. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами заданий под руководством преподавателя в соответствии с планом проведения практического занятия, заключающее в изучении стандарта ГОСТ 8.401. Отрабатываемые вопросы: обозначение классов точности средств измерений в документации и на средствах измерений; правила построения и примеры обозначения классов точности в документации и на средствах измерений.

Занятие № 11. Тема: Установление положений по государственному метрологическому контролю и надзору нормативно-правовыми документами. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами под руководством преподавателя заданий в соответствии с планом проведения практического занятия. Отрабатываемые вопросы: формы государственного метрологического контроля: утверждение типа стандартных образцов, поверка средств измерений, метрологическая экспертиза, аттестация методик измерений; сравнительный анализ понятий. В рамках данного занятия проводится детальное рассмотрение положений по государственному метрологическому контролю и надзору нормативно-правовыми документами, что формирует умения и навыки творческой деятельности.

Занятие № 12. Тема: Поверка средств измерений. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами заданий под руководством преподавателя в соответствии с планом проведения практического занятия. Отрабатываемые вопросы: понятие поверки средств измерений, виды поверок, организация и порядок проведения поверки.

#### **Управление самостоятельной работой студента.**

Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента:

1. Консультации, в ходе которых студенты осмысливают полученную информацию, а преподаватель определяет степень понимания темы и оказывает необходимую помощь.

2. Следящий контроль, который осуществляется на лекциях и практических занятиях. Проводится в форме собеседования, тестов, организации дискуссии, фронтального просмотра отчетов по практическим занятиям, решений задач.

3. Текущий контроль, который осуществляется в ходе проверки и анализа отдельных видов самостоятельной работы во внеаудиторное время.

### **Раздел 3. Сертификация**

#### **Теоретические занятия (лекции) – 3 часа.**

*Лекция № 8.* Тема: Подтверждение соответствия

Тип лекции: информационная, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины в соответствии с темой лекции. В структуре лекции необходимо выделить три части: введение, основное содержание и заключение.

Во введении определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. На вводной части второй лекции может быть еще раз обозначен список необходимой для работы литературы, разъяснено, какие вопросы будут изучены на практических занятиях, выделены проблемы, решение которых потребует особых усилий. На введение отводится 3-5 минут.

Основное содержание лекции в конспективной форме представляется студентам и включает понятие подтверждения соответствия и его формы, основные понятия в области подтверждения соответствия; цели и принципы подтверждения соответствия; основные виды и объекты сертификации; декларирование соответствия.

В ходе изложения материала лекции применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Все теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу изучаемого материала, должны быть обоснованы, приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием.

В структурной части лекции основное содержание материала подается в расчете на самостоятельную работу студентов путем проработки рекомендуемой литературы и рассмотрения более подробно на практическом занятии материал по знакам соответствия при подтверждении

соответствия техническому регламенту, при обязательной и добровольной сертификации, декларировании, на соответствие национальному стандарту. На лекции необходимо в конспективной форме предложить основные понятия и определения по данной части материала. Для того чтобы привлечь внимание студентов к тому или иному материалу необходимо использовать прием поддержания внимания в виде риторического вопроса.

В заключительной части лекции преподавателю рекомендуется:

1. Подвести итоги сказанного в основной части и сделать выводы по теме.
2. Использование приемов закрепления в виде вопросов на проверку внимания, усвоения и понимания.
3. Ответить на вопросы студентов.
4. Напомнить студентам о методических указаниях по организации самостоятельной работы.

*Лекция № 9. Тема: Проведение обязательной сертификации.*

Тип лекции: информационная, на которой происходит изложение содержания учебной дисциплины в соответствии с темой лекции. В структуре лекции необходимо выделить три части: введение, основное содержание и заключение.

Во введении определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. На вводной части второй лекции может быть еще раз обозначен список необходимой для работы литературы, разъяснено, какие вопросы будут изучены на практических занятиях, выделены проблемы, решение которых потребует особых усилий. На введение отводится 3-5 минут.

Основное содержание лекции в конспективной форме представляется студентам и включает порядок и правила проведения обязательной сертификации. Схемы и системы сертификации. В структурной части лекции основное содержание часть материала подается в расчете на самостоятельную работу студентов путем проработки рекомендуемой литературы, а именно органы по сертификации и испытательные лаборатории, их аккредитация; сертификация производства и систем качества, услуг. На лекции необходимо в конспективной форме предложить основные понятия и определения по данной части материала. Для того чтобы привлечь внимание студентов к тому или иному материалу необходимо использовать прием поддержания внимания в виде риторического вопроса.

В ходе изложения материала лекции применяются все формы и способы суждения, аргументации и доказательства. Все теоретические положения, составляющие научно-понятийную основу изучаемого материала, должны быть обоснованы, приводимые формулировки и определения должны быть четкими, насыщенными глубоким содержанием.

В заключительной части лекции преподавателю рекомендуется:

1. Подвести итоги сказанного в основной части и сделать выводы по теме.
2. Использование приемов закрепления в виде вопросов на проверку внимания, усвоения и понимания.
3. Ответить на вопросы студентов.
4. Напомнить студентам о методических указаниях по организации самостоятельной работы.

#### **Практические занятия – 4 часа.**

Занятие № 13. Тема: Основные виды сертификации и их особенности. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами заданий под руководством преподавателя в соответствии с планом проведения практического занятия. Отрабатываемые вопросы: объекты сертификаций, сущность оценки соответствия, отличительные признаки обязательной и добровольной сертификаций.

Занятие № 14. Тема: Знаки соответствия в области сертификации и технического регулирования. Форма проведения занятия: индивидуальное выполнение студентами заданий под руководством преподавателя в соответствии с планом проведения практического занятия. Отрабатываемые вопросы: изображение и буквенно-цифровое обозначение знаков соответствия.

#### **Управление самостоятельной работой студента.**



Реализуемые формы управления самостоятельной работой студента:

1. Консультации, в ходе которых студенты осмысливают полученную информацию, а преподаватель определяет степень понимания темы и оказывает необходимую помощь.
2. Следящий контроль, который осуществляется на лекциях и практических занятиях. Проводится в форме собеседования, тестов, организации дискуссии, фронтального просмотра отчетов по практическим занятиям, решений задач.
3. Текущий контроль, который осуществляется в ходе проверки и анализа отдельных видов самостоятельной работы во внеаудиторное время.