

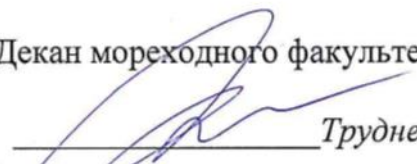
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета

  
Груднев С.Ю.

30 февраля 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Метрология, стандартизация и сертификация»**

направление:

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
(уровень бакалавриата)

Петропавловск-Камчатский  
2024

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель рабочей программы



Доцент кафедры ТМО, к.т.н.

Игнаткина Е.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» 29» января 2024 г. протокол № 6.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент



«29» января 2024 г.

А. В. Костенко

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

**Целью** дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является изучение правовой основы и нормативной базы стандартизации, сертификации и метрологии, основ практической стандартизации, сертификации и метрологии в учебном процессе, научно-исследовательской работе и производственной деятельности.

**Основная задача** дисциплины - приобретение знаний законов, законодательных актов и другой нормативной базы в области метрологии, стандартизации и сертификации в инженерной практике и усвоение основных положений теоретической и практической метрологии как инструмента научных исследований и в практической деятельности.

В результате изучения дисциплины студент *должен*:

**знать:**

–законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;

–систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;

–основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений;

–организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;

**уметь:**

–применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов;

–пользоваться методами контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по подтверждению соответствия установленным требованиям продукции, процессов и систем качества;

–пользоваться методами определения точности измерений;

–пользоваться методами и средствами поверки (калибровки) средств измерения, правилами проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;

**владеть:**

–методами обработки результатов измерений в соответствии с действующими закономерностями;

–навыками работы с нормативной документацией по стандартизации и сертификации.

## 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

ОПК-1 Способность применять естественнонаучные общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-5 Способность работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Планируемые результаты освоения образовательной программы  | Код и наименование индикатора достижения ОПК   | Планируемый результат обучения по дисциплине  | Код показателя освоения                                |
|-----------------|--|--|---|--|
| ОПК-1           | Способность применять естественнонаучные общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ИД-1опк-1: Знает методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности  | <b>Знать:</b><br>– законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;<br>– систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;<br>– основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений | <b>З(ОПК-1, ОПК-5)1</b>                                |
|                 |  | ИД-2опк-1: Умеет применять естественнонаучные общетеchnические знания  |   | <b>З(ОПК-1, ОПК-5)2</b>                                |
|                 |  | ИД-3опк-1: Владеет навыками применения естественнонаучных общетеchnических знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности |   | <b>З(ОПК-1, ОПК-5)3</b>                                |
| ОПК-5           | Способность работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил      | ИД-1опк-3: Знает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью   | <b>Уметь:</b><br>– пользоваться методами и средствами поверки (калибровки) средств измерения, правилами проведения метрологической и нормативной экспертизы документации<br>– применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов;<br>– пользоваться методами определения точности измерений  | <b>У(ОПК-1, ОПК-5)1</b>                                |
|                 |  | ИД-2опк-3: Умеет работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил                   |   | <b>У(ОПК-1, ОПК-5)2</b>                                |
|                 |  | ИД-3опк-3: Владеет навыками работы с стандартами, нормами и правилами  |   | <b>У(ОПК-1, ОПК-5)3</b>                                |
|                 |  |  | <b>Владеть:</b><br>– навыками работы с нормативной документацией по метрологии, стандартизации и сертификации<br>– методами обработки результатов измерений в соответствии с действующими закономерностями  | <b>В(ОПК-1, ОПК-5)1</b><br><br><b>В(ОПК-1, ОПК-5)2</b> |

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» - обязательная дисциплина в структуре образовательной программы.

Знание основ метрологии, стандартизации и сертификации крайне необходимо для образования инженеров.

На современном этапе развития мирового сообщества, характеризующегося высокими темпами интенсификации производства, применением взаимосвязанных систем машин и приборов, использованием широкой номенклатуры веществ и материалов, значительно возросли требования к специалистам в области стандартизации. В этих условиях роль стандарти-

зации как важнейшего звена в системе управления техническим уровнем и качеством продукции и услуг на всех этапах жизненного цикла продукции имеет первоочередное значение.

Большое значение приобрела сертификация, которая рассматривается как официальное подтверждение соответствия установленным требованиям и во многом определяет конкурентоспособность продукции. Сертификационные процедуры осуществляются на базе метрологии (использование измерительной техники) и стандартизации (применение развитой системы стандартов).

Остро стоит задача правильного выбора методов и средств измерений, должной организации измерительного эксперимента, обработки результатов измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими в данной области нормативными документами.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» завершается сдачей экзамена в пятом семестре.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план дисциплины

ОФО

| Наименование разделов и тем  | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий |                      |                     | Самостоятельная работа | Формы контроля                    |
|--|-------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------------|
|  |             |                    | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |                                   |
| <b>Раздел 1. Метрология</b>  | <b>90</b>   | <b>60</b>          | <b>20</b>                                  | <b>10</b>            | <b>30</b>           | <b>13</b>              |                                   |
| Тема 1.1. Введение. Определение метрологии как науки.                    | 3           | 2                  | 2  |                      |                     | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 1.2. Основные термины и понятия метрологии                          | 8           | 6                  | 2  | 2                    | 2                   | 2                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 1.3. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин | 7           | 6                  | 2  |                      | 4                   | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 1.4. Виды и методы измерений  | 10          | 8                  | 2  | 2                    | 4                   | 2                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 1.5. Средства измерения (СИ)  | 9           | 8                  | 2  | 2                    | 4                   | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 1.6. Погрешности измерений.   | 10          | 8                  | 2  | 2                    | 4                   | 2                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 1.7. Обработка результатов измерений                                | 12          | 10                 | 4  | 2                    | 4                   | 2                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 1.8. Контрольно-измерительные технологии                            | 7           | 6                  | 2  |                      | 4                   | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 1.9. Принципы метрологического обеспечения                          | 7           | 6                  | 2  |                      | 4                   | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| <b>Раздел 2. Стандартизация и сертификация</b>                           | <b>35</b>   | <b>25</b>          | <b>14</b>                                  | <b>7</b>             | <b>4</b>            | <b>10</b>              |                                   |
| Тема 2.1. Система технического регулирования                             | 4           | 3                  | 2  | 1                    |                     | 1                      | Собеседование, Экзамен            |
| Тема 2.2. Общая характеристика стандартизации                            | 4           | 3                  | 2  | 1                    |                     | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 2.3. Система стандартизации в РФ                                    | 3           | 2                  | 1  | 1                    |                     | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 2.4. Международная и межгосударственная стандартизация              | 3           | 1                  | 1  |                      |                     | 2                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Темы 2.5. Сущность и содержание сертификации                             | 7           | 6                  | 2  | 2                    | 2                   | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 2.6. Порядок проведения сертификации.                               | 4           | 3                  | 2  | 1                    |                     | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 2.7. Сертификация работ, услуг, продукции                           | 5           | 4                  | 2  |                      | 2                   | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 2.8. Сертификация на региональном, международном уровнях            | 3           | 2                  | 1  | 1                    |                     | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 2.9. Система аккредитации в РФ                                      | 2           | 1                  | 1  |                      |                     | 1                      | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Экзамен  | <b>36</b>   |                    |  |                      |                     |                        | Экзамен                           |
| <b>Всего</b>   | <b>144</b>  | <b>85</b>          | <b>34</b>                                  | <b>17</b>            | <b>34</b>           | <b>23</b>              |                                   |

| Наименование разделов и тем  | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий |                      |                     | Самостоятельная работа | Формы контроля                    |
|--|-------------|--------------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------------|
|  |             |                    | Лекции                                     | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |                                   |
| <b>Раздел 1. Метрология</b>  | <b>74</b>   | <b>9</b>           | <b>3</b>                                   |                      | <b>6</b>            | <b>65</b>              |                                   |
| Тема 1.1. Введение. Определение метрологии как науки.<br>Тема 1.2. Основные термины и понятия метрологии<br>Тема 1.3. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин   | 21          | 1                  | 1  |                      |                     | 20                     | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 1.4. Виды и методы измерений<br>Тема 1.5. Средства измерения (СИ)<br>Тема 1.6. Погрешности измерений.<br>Тема 1.7. Обработка результатов измерений  | 30          | 5                  | 1  |                      | 4                   | 25                     | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Тема 1.8. Контрольно-измерительные технологии<br>Тема 1.9. Принципы метрологического обеспечения   | 23          | 3                  | 1  |                      | 2                   | 20                     | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| <b>Раздел 2. Стандартизация и сертификация</b>   | <b>61</b>   | <b>5</b>           | <b>3</b>                                   | <b>2</b>             |                     | <b>56</b>              |                                   |
| Тема 2.1. Система технического регулирования   | 7           | 1                  | 1  |                      |                     | 6                      | Собеседование, Экзамен            |
| Тема 2.2. Общая характеристика стандартизации<br>Тема 2.3. Система стандартизации в РФ<br>Тема 2.4. Международная и межгосударственная стандартизация  | 27          | 2                  | 1  | 1                    |                     | 25                     | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Темы 2.5. Сущность и содержание сертификации<br>Тема 2.6. Порядок проведения сертификации.<br>Тема 2.7. Сертификация работ, услуг, продукции<br>Тема 2.8. Сертификация на региональном, международном уровнях<br>Тема 2.9. Система аккредитации в РФ | 27          | 2                  | 1  | 1                    |                     | 25                     | Практикум, Собеседование, Экзамен |
| Экзамен  | 9           |                    |  |                      |                     |                        | Экзамен                           |
| <b>Всего</b>   | <b>144</b>  | <b>14</b>          | <b>6</b>                                   | <b>2</b>             | <b>6</b>            | <b>121</b>             |                                   |

## 2.2. Описание содержания дисциплины

### Раздел 1. Метрология

#### Тема 1.1. Введение. Определение метрологии как науки.

История развития метрологии, стандартизации и сертификации. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг).

#### Тема 1.2. Основные термины и понятия метрологии

Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений и их отображения на шкалы измерений. Виды шкал и их особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины

#### Тема 1.3. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин

Принципы деления величин на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Форми-

рование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин.

*Тема 1.4. Виды и методы измерений*

Модель измерения и основные постулаты метрологии. Виды измерений. Методы измерений. Точность измерений. Методика измерений.

*Тема 1.5. Средства измерения (СИ)*

Классификация СИ. Метрологические характеристики СИ. Погрешности средств измерений. Нормирование погрешностей СИ. Классы точности СИ. Выбор СИ.

*Тема 1.6. Погрешности измерений.*

Понятие о погрешности измерений. Классификация погрешностей измерения. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений. Определение погрешностей. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей. Обнаружение и исключение грубых погрешностей. Критерии грубых погрешностей.

*Тема 1.7. Обработка результатов измерений*

Измерения с однократными наблюдениями. Обработка прямых многократных равнозначных измерений. Обработка результатов неравнозначных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Критерий ничтожных погрешностей. Совокупные и совместные измерения.

*Тема 1.8. Контрольно-измерительные технологии*

Понятие о контрольно-измерительной технологии. Общие сведения о технических измерениях и техническом контроле. Измерение геометрических размеров и электрических величин.

*Тема 1.9. Принципы метрологического обеспечения*

Основы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации. Государственный метрологический надзор и контроль: государственные испытания СИ, поверка СИ, калибровка СИ, метрологическая аттестация СИ, система сертификации СИ. Методики выполнения измерений. Метрологическая экспертиза. Анализ состояния измерений.

*Лабораторная работа №1. Поверка средств измерений.*

*Лабораторная работа №2. Определение годности детали*

*Лабораторная работа №3. Классы точности средств измерений*

*Лабораторная работа № 4. Прямые однократные измерения*

*Лабораторная работа № 5. Косвенные измерения*

*Лабораторная работа № 6. Совместные измерения*

*Лабораторная работа № 7. Многократные измерения*

*Лабораторная работа № 8. Измерение массы*

*Лабораторная работа № 9. Измерение температуры*

*Лабораторная работа № 10. Измерительный микроскоп*

Лабораторные работы проводятся в соответствии с «Метрология, стандартизация и сертификация. Методическое пособие для студентов направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения. / А.В. Костенко, Е.Л. Игнаткина - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ»

*Практическая работа №1. Основные термины и понятия метрологии*

*Практическая работа №2. Виды и методы измерений*

*Практическая работа №3. Погрешности измерений*

*Практическая работа № 4. Исключение грубых погрешностей*

*Практическая работа № 5. Средства измерений*

Практические работы проводятся в соответствии с «Метрология, стандартизация и сертификация. Методическое пособие для студентов направления подготовки 15.03.02 «Тех-



нологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения. / А.В. Костенко, Е.Л. Игнаткина – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ»

## ***Раздел 2. Стандартизация и сертификация***

### ***Тема 2.1. Система технического регулирования***

Техническое регулирование. Основные положения ФЗ РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты. Виды технических регламентов. Характеристика, содержание и построение основных видов стандартов. Порядок разработки и утверждения технических регламентов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов. Технические регламенты Таможенного Союза.

### ***Тема 2.2. Общая характеристика стандартизации***

Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. История развития стандартизации. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей. Цели, принципы, функции и задачи стандартизации. Методы стандартизации.

### ***Тема 2.3. Система стандартизации в РФ***

Органы и службы стандартизации. Национальные стандарты. Стандарты организаций. Технические условия.

### ***Тема 2.4. Международная и межгосударственная стандартизация***

Межгосударственная система стандартизации (МГС). Международная и региональная стандартизация.

### ***Темы 2.5. Сущность и содержание сертификации***

Термины и определения. Цели и принципы сертификации. Декларирование соответствия, обязательная и добровольная сертификация. Участники сертификации.

### ***Тема 2.6. Порядок проведения сертификации.***

Системы и схемы сертификации продукции. Последовательность проведения сертификации.

### ***Тема 2.7. Сертификация работ, услуг, продукции***

Особенности сертификации работ и услуг. Сертификация импортной продукции. Сертификация пищевых продуктов. Сертификация электрооборудования, сырьевых товаров, и средств индивидуальной защиты. Сертификация систем качества и производств.

### ***Тема 2.8. Сертификация на региональном, международном уровнях***

Виды международных систем сертификации. Сертификация в ЕС, СНГ. Национальные системы сертификации.

### ***Тема 2.9. Система аккредитации в РФ***

Система аккредитации органов по сертификации, испытательных и измерительных лабораторий.

***Лабораторная работа № 11. Экспертная оценка качества продукции***

***Практическая работа № 6. Методы стандартизации***

***Практическая работа № 7. Экономическое обоснование параметрических рядов***

***Практическая работа № 8. Схемы сертификации***

## **3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### ***Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся***

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическими лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим и лабораторным занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ, для самостоятельной работы используются методические пособия:

«Метрология, стандартизация и сертификация. Методическое пособие для студентов направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения. / А.В. Костенко, Е.Л. Игнаткина - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ»

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

##### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)**

1. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений и их отображения на шкалы измерений.
2. Виды шкал и их особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений
3. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины.
4. Метрологические характеристики СИ.
5. Классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения).
6. Принципы деления величин на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц.
7. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.
8. Основные источники погрешностей: несовершенство СИ (погрешность воспроизведения размера единицы измеряемой величины и инерционные свойства); отклонения условий измерения от номинальных, несовершенство метода измерения.

9. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и случайные, грубые, в статическом и динамическом режиме измерения, основные и дополнительные погрешности. Алгоритмы определения составляющих и суммарной погрешности

10. Законы распределения результатов и погрешностей измерений. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей.

11. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равноточных и неравноточных и коррелированных равноточных.

12. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины.

13. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений.

14. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов.

15. Обработка результатов косвенных измерений.

16. Разработка и аттестация методик выполнения измерений. Установление номенклатуры средств измерений. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений. Метрологическая поверка и калибровка СИ

17. Метрологическая экспертиза проектов нормативно-технической, конструкторской и технологической документации.

18. Основные понятия, используемые в Законе РФ "Об обеспечении единства измерений": метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, сертификат о калибровке, лицензия на изготовление средств измерений.

19. Задачи и структура Метрологической службы. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора.

20. Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации. Основные направления формирования стандартизации как научного направления.

21. Система предпочтительных чисел, теория параметрических рядов. Особенности выбора линейных размеров. Ряды нормальных линейных размеров основного применения, дополнительные размеры. Ряды E, особенности образования и область применения. Задачи оптимизации одномерных и многомерных параметрических рядов.

22. Социальная и народнохозяйственная экономическая эффективность стандартизации.

23. Категории и виды стандартов. Классификация и обозначение государственных стандартов. Характеристика, содержание и построение основных видов стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов и технических регламентов.

24. Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях.

25. Правовые основы стандартизации. Основные положения ФЗ РФ "О техническом регулировании". Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.

26. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения.

27. Деятельность Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) в области стандартизации. Региональная система стандартизации стран Европейского экономического сообщества (ЕЭС). Технические директивы ЕЭС и евростандарты.

28. Технические регламенты Таможенного Союза (ТР ТС). Основные направления работ в области межгосударственной стандартизации и технического регулирования.

29. Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты. Виды технических регламентов. Порядок разработки и утверждения технических регламентов Таможенного Союза.

30. Декларирование соответствия, обязательная и добровольная сертификация.

31. Сертификация систем качества предприятий, организаций и учреждений на соответствие требований международных стандартов серии ИСО 9000. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества.

32. Объекты сертификации – продукция (услуги), процессы, системы качества производства, квалификация персонала.

33. Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации однородной продукции. Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции и схемы сертификации услуг.

34. Основные этапы проведения сертификации.

35. Декларирование соответствия. Порядок оформления и регистрации декларации соответствия.

36. Система сертификации услуг и ее особенности. Схема сертификации услуг, порядок проведения сертификации услуг.

37. Международные стандарты серии ИСО 9000 по системам обеспечения качества. Руководящие указания ИСО по проверке систем качества.

38. Сертификация систем качества и аттестация производства. Схемы сертификации.

39. Требования к органу по сертификации систем качества и его основные функции. Объекты проверки и оценка при сертификации систем качества.

40. Аккредитация органов по сертификации систем качества. Инспекторский контроль за деятельностью органа. Плановый и внеплановый инспекционный контроль за сертифицированными системами качества и аттестованными производствами.

41. Испытательные лаборатории и предъявляемые к ним требования. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Основные этапы процесса аккредитации. Инспекционный контроль за аккредитованными органами и надзор за сертифицированной продукцией.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### **5.1. Основная литература:**

1. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря А.Б. Метрология, стандартизация, сертификация. – М.: Логос, 2004.

### **5.2. Дополнительная литература:**

1. Алексеев В.В. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Академия, 2010
2. Кошечая И.П., Канке А.А. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник. – М.: ИД "Форум", 2010.

### **5.3 Методические указания**

«Метрология, стандартизация и сертификация. Методическое пособие для студентов направлений подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» очной и заочной форм обучения. / А.В. Костенко, Е.Л. Игнаткина - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ»

### **5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<http://www.elibrary.ru>

3. Электронно-библиотечная система «Буквояд»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

*Лекции* посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

*Целью проведения практических и лабораторных занятий* является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

- проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;
- лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

## 7. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

### *8.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса*

- электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### *8.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Пакет Р7 -Документ;
- пакет Р7-Офис;
- электронные таблицы Р7-Таблица;
- презентационный редактор Р7-Презентаци.

### *8.3 Перечень информационно-справочных систем*

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

– для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-107/108: Набор мебели ученической на 30 посадочных мест; редукторы; концевые меры; микрокатор; микрометр рычажный МРИ-50(25-50)-2 шт.; миниметр широкошкальный; микроскоп ИМЦ 100х50А; нутромер; нутромер индикаторный НИ 160М - 2 шт.; нутромер микрометрический НМ(50-75 мм) ц.д.0,01-3 шт.; Осциллограф С8-12 (универсальный, запоминающий); Прибор ультразвуковой УД-10УА; профилограф-профилометр-252; скоба индикаторная СИ 100 (50-100 мм) - 2 шт.; скоба индикаторная СИ 200 (100-200 мм) - 2 шт.; резболомер Д55; насос погружной; стенды со справочно-информационным материалом

– для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы №7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;

- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
- презентации в презентационном редакторе Р7-Презентаци по темам курса.

**Дополнения и изменения в рабочей программе на \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_

(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202 г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

подпись

ФИО