

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Метрология, стандартизация и сертификация на водном транспорте**

Специальность: 26.05.07 Эксплуатация судового  
электрооборудования и средств автоматики

Специализация: Эксплуатация судового электрооборудования  
и средств автоматики, включая МАНС

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1093451  
Подписал: заведующий кафедрой Зябров Владислав  
Александрович  
Дата: 06.07.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация на водном транспорте» является формирование системы знаний, умений и владений навыками в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия основных методов обеспечения качества продукции, работ и услуг.

Задачами освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация на водном транспорте» являются:

1. изучение средств и методов измерений;
2. изучение методов расчета погрешностей измерений;
3. изучение методов обеспечения взаимозаменяемости на производстве;
4. приобретение профессиональных компетенций, позволяющих шире использовать методы обеспечения высокого качества продукции, работ и услуг.

Особенностями преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация на водном транспорте» для специальности 26.05.07 являются:

- Сертификация судов и судового оборудования классификационными органами (РМРС, РКО): процедуры сертификации, выдаваемые документы, методы и методики проводимых проверок и испытаний;
- Метрологическое обеспечение испытаний, специализированные измерительные приборы и инструменты (виброметры, шумомеры, измерители дымности отработавших газов, лаги, кренометры и дифференциометры и пр.).

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-3** - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

**ПК-26** - Способен организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственный контроль технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации;

**ПК-28** - Способен осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;

производственный контроль технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации;

государственные и отраслевые стандарты, нормативно-технические документы на оборудование, механизмы заведования электромеханической службы.

**Уметь:**

обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;

осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений; проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг;

осуществлять производственный контроль технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации;

оформлять техническую документацию.

**Владеть:**

навыками работы с измерительными приборами и инструментами;

навыками контроля учета и своевременного пополнения сменно-запасных частей и инструмента;

навыками составления заявки на материально-техническое снабжение;

навыками организовать контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов;

навыками контроля учета и своевременного пополнения сменно-запасных частей и инструмента.

**3. Объем дисциплины (модуля).**

**3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часа(ов)).

**3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами,**

привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------|
|                                                           | Всего            | Семестр №4 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 32               | 32         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16         |
| Занятия семинарского типа                                 | 16               | 16         |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 40 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <p>Метрология. Термины и определения в области метрологии</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Термины и определения в области метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерений.</p> <p>Размер и числовое значение физических величин (ФВ). Размерность физических величин.</p> <p>Показатели размерности.</p> <p>Единицы физических величин. Международная система единиц СИ и ее свойства. Виды единиц физических величин, кратные, дольные логарифмические единицы.</p> <p>Шкалы измерения. Типы шкал ФВ и их свойства.</p> <p>Основное уравнение измерений по шкале интервалов и шкале отношений.</p> |
| 2     | <p>Метрология. Погрешности измерений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Погрешности измерений, источники погрешностей и способы их учета.</p> <p>Закономерности формирования результата измерений. Источники погрешностей, способы классификации погрешностей.</p> <p>Классификация погрешностей по происхождению.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>Классификация погрешностей по закономерностям проявления.</p> <p>Классификация погрешностей по способу выражения.</p> <p>Зависимость погрешностей средств измерений от условий эксплуатации. Основные и дополнительные погрешности</p> <p>Погрешности и обработка результатов однократных измерений.</p> <p>Алгоритм обработки многократных измерений.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3        | <p><b>Метрология. КИП</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Средства измерений виды и методы средств измерений.</p> <p>Метрологические показатели и метрологические характеристики средств измерений. Группы характеристик средств измерений.</p> <p>Классификация средств измерений.</p> <p>Виды и методы измерений.</p> <p>Классы точности средств измерений и их условные обозначения.</p> <p>Метрологическое обеспечение испытаний, специализированные измерительные приборы и инструменты (виброметры, шумомеры, измерители дымности отработавших газов, лаги, кренометры и дифференциометры и пр.).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4        | <p><b>Стандартизация</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Стандартизация в области обеспечения единства измерений (ОЕИ) - необходимая составляющая техносферной безопасности.</p> <p>Правовые, научные, организационные и технические основы ОЕИ</p> <p>Структура и функции государственной метрологической службы (ГМС).</p> <p>Поверка и калибровка средств измерений. Государственные и локальные поверочные схемы.</p> <p>Государственный метрологический контроль и надзор.</p> <p>Метрологическая служба предприятия (организации), являющегося юридическим лицом.</p> <p>Область технического регулирования и требования безопасности. Федеральный закон «О техническом регулировании».</p> <p>Цели и принципы стандартизации в РФ.</p> <p>Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС).</p> <p>Естественнонаучная база стандартизации (система предпочтительных чисел).</p> <p>Стандартизация в машиностроении. Основы взаимозаменяемости.</p> <p>Правила построения ЕСДП (Единой системы допусков и посадок).</p> <p>Отклонения линейных и угловых размеров.</p> <p>Классификация отклонений геометрических параметров.</p> <p>Отклонения формы и расположения. Волнистость и шероховатость поверхностей.</p> <p>Системы образования посадок.</p> <p>Взаимозаменяемость резьбовых соединений.</p> <p>Виды взаимозаменяемости.</p> |
| 5        | <p><b>Стандартизация. Формы и методы стандартизации</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Формы и методы стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация</p> <p>Унификация – основная форма стандартизации, уровни и виды унификации.</p> <p>Методы стандартизации и примеры их использования.</p> <p>Международная и региональная стандартизация.</p> <p>Международные организации по стандартизации ИСО и МЭК их структура и функции.</p> <p>Региональные организации по стандартизации.</p> <p>Гармонизация международных, региональных и национальных стандартов на современном этапе.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6        | <p><b>Сертификация</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Термины и определения в области сертификации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>Цели и принципы сертификации.</p> <p>Объекты сертификации.</p> <p>Роль сертификации в подтверждении качества продукции.</p> <p>Роль сертификации в повышении качества продукции, процессов, услуг.</p> <p>Обязательное подтверждение соответствия и его формы.</p> <p>Добровольная сертификация.</p> <p>Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях.</p> <p>Сертификация импортируемой продукции.</p> <p>Схемы подтверждения соответствия (схемы сертификации).</p> <p>Схемы обязательного подтверждения соответствия в РФ и их характеристика. Выбор схемы подтверждения соответствия.</p> <p>Гармонизация обозначений схем подтверждения соответствия с европейским модульным подходом.</p> <p>Системы сертификации и их участники.</p> <p>Системы обязательной сертификации в РФ.</p> <p>Системы добровольной сертификации.</p>                                                                                                                                                                                                                                           |
| 7        | <p><b>Сертификация. Аккредитация</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</p> <p>Цели и принципы аккредитации.</p> <p>Аккредитующие органы. Их полномочия. Порядок аккредитации. Международные организации по аккредитации органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.</p> <p>Системы качества. Сертификация систем менеджмента качества.</p> <p>Стандарты ИСО серии 9001 по сертификации систем менеджмента качества (СМК).</p> <p>Органы по сертификации СМК в РФ. Этапы сертификации СМК.</p> <p>Сертификация услуг.</p> <p>Схемы сертификации услуг в РФ.</p> <p>Оценка материальных и нематериальных услуг. Выбор схемы сертификации услуги.</p> <p>Управление качеством. Взаимосвязь управления качеством стандартизации и сертификации.</p> <p>Сертификация судов и судового оборудования классификационными органами (Российский Морской Регистр Судоходства, Российское Классификационное Общество): процедуры сертификации, выдаваемые документы, методы и методики проводимых проверок и испытаний.</p> |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p><b>Метод непосредственной оценки</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент проводит измерение методом непосредственной оценки и производит выбор средств измерений для метода непосредственной оценки.</p>                                |
| 2        | <p><b>Метод сравнения с мерой.</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент проводит измерение методом сравнения с мерой</p>                                                                                                                    |
| 3        | <p><b>Обработка результатов многократных равноточных измерений</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент проводит обработку результатов многократных равноточных измерений и изучает критерии исключения грубых погрешностей (промахов).</p> |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4        | Проверка соответствия закона распределения нормальному (Гауссову) закону распределения по критерию согласия Пирсона.<br>В результате работы на практическом занятии студент проводит обработку результатов многократных измерений, проверку соответствия закона распределения нормальному (Гауссову) закону распределения по критерию согласия Пирсона. |
| 5        | Стандартизация шероховатости поверхности<br>В результате работы на практическом занятии студент изучает стандартизацию шероховатости поверхности                                                                                                                                                                                                        |
| 6        | Контроль калибров на горизонтальном оптиметре.<br>В результате работы на практическом занятии студент проводит контроль калибров на горизонтальном оптиметре.                                                                                                                                                                                           |
| 7        | Контроль параметров метрической цилиндрической резьбы.<br>В результате работы на практическом занятии студент проводит контроль параметров метрической цилиндрической резьбы.                                                                                                                                                                           |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                  |
|----------|---------------------------------------------|
| 1        | Подготовка к практическим занятиям          |
| 2        | Работа с лекционным материалом, литературой |
| 3        | Подготовка к промежуточной аттестации.      |
| 4        | Подготовка к текущему контролю.             |

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                   | Место доступа                                                                                                                                |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / Аристов А.И., Приходько В.М., Сергеев И.Д. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. (Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-16-004750-8. - Текст : электронный. | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/424613">https://znanium.com/catalog/product/424613</a><br>– Режим доступа: по подписке. |
| 2        | Шклярова, Е. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : Сборник вопросов и задач / Е. И. Шклярова. - Москва : МГАВТ, 2010. - 36 с. - Текст : электронный.                                           | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/403709">https://znanium.com/catalog/product/403709</a>                                  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Герасимова, Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-479-3. - Текст : электронный. | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/1817037">https://znanium.com/catalog/product/1817037</a><br>– Режим доступа: по подписке. |
| 4 | Кошечкина, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013572-4. - Текст : электронный.                           | URL:<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/2037420">https://znanium.com/catalog/product/2037420</a><br>– Режим доступа: по подписке. |

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"  
<https://znanium.com>

Справочная правовая система «Консультант Плюс»  
<http://www.consultant.ru>

Сайт Научно-технической библиотеки РУТ (МИИТ) <http://library.miit.ru>

Сайт Российской государственной библиотеки <http://www.rsl.ru>

Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science» <https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России <http://www.gpntb.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Сайт Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru>

Федеральная служба государственной статистики: [www.gks.ru](http://www.gks.ru)  
[www.gks.ru](http://www.gks.ru)

Math.ru [www.math.ru](http://www.math.ru)

Fismat.ru [www.fismat.ru](http://www.fismat.ru)



7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Операционная система (Полная лицензионная версия)

Офисный пакет приложений Office (Word, Excel, PowerPoint) (Полная лицензионная версия)

Система автоматизированного проектирования Компас

Тренажер судовой энергетической установки Medium Speed Engine Room (MSER)

Тренажер машинного отделения ERT 6000

Тренажер машинного отделения ERS 5000

Комплект мультимедийных обучающих модулей и мультимедийных тренажерных программ UNITEST

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

2. Помещения для проведения практических (лабораторных) работ, оснащенные следующим оборудованием: прибор для определения шероховатости контактным способом, твердомеры электронные ТЭМП–2, ТЭМП–3, штангенциркули ШЦ–I–125–01, микрометры, индикаторы часового типа ИЧ–10, нутромеры, мультиметры, лабораторная модель микрометра, линейки, плакаты.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

старший преподаватель кафедры  
«Судовые энергетические  
установки, электрооборудование  
судов и автоматизация» Академии  
водного транспорта

С.М. Крутиёв

Согласовано:

Заведующий кафедрой СЭУ

В.А. Зябров

Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Гузенко