

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
26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических
установок,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Метрология, стандартизация и сертификация на водном транспорте

Специальность: 26.05.06 Эксплуатация судовых
энергетических установок

Специализация: Эксплуатация судовых энергетических
установок, 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 26.05.06 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 дифферентометры и пр.).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;

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

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

Знать:

основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью;

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

Уметь:

применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;

обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;

Владеть:

навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности;

навыками работы с измерительными приборами и инструментами;

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. 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> <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>Метрология. КИП</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 дифферентометры и пр.).</p>
4	<p>Стандартизация</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>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Структура и функции государственной метрологической службы (ГМС). Проверка и калибровка средств измерений. Государственные и локальные поверочные схемы. Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологическая служба предприятия (организации), являющегося юридическим лицом. Область технического регулирования и требования безопасности. Федеральный закон «О техническом регулировании». Цели и принципы стандартизации в РФ. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Естественнонаучная база стандартизации (система предпочтительных чисел). Стандартизация в машиностроение. Основы взаимозаменяемости. Правила построения ЕСДП (Единой системы допусков и посадок). Отклонения линейных и угловых размеров. Классификация отклонений геометрических параметров. Отклонения формы и расположения. Волнистость и шероховатость поверхностей. Системы образования посадок. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Виды взаимозаменяемости.</p>
5	<p>Стандартизация. Формы и методы стандартизации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Формы и методы стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация Унификация – основная форма стандартизации, уровни и виды унификации. Методы стандартизации и примеры их использования. Международная и региональная стандартизация. Международные организации по стандартизации ИСО и МЭК их структура и функции. Региональные организации по стандартизации. Гармонизация международных, региональных и национальных стандартов на современном этапе.</p>
6	<p>Сертификация</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Термины и определения в области сертификации. Цели и принципы сертификации. Объекты сертификации. Роль сертификации в подтверждении качества продукции. Роль сертификации в повышении качества продукции, процессов, услуг. Обязательное подтверждение соответствия и его формы. Добровольная сертификация. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях. Сертификация импортируемой продукции. Схемы подтверждения соответствия (схемы сертификации). Схемы обязательного подтверждения соответствия в РФ и их характеристика. Выбор схемы подтверждения соответствия. Гармонизация обозначений схем подтверждения соответствия с европейским модульным подходом. Системы сертификации и их участники. Системы обязательной сертификации в РФ. Системы добровольной сертификации.</p>
7	<p>Сертификация. Аккредитация</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <p>Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Цели и принципы аккредитации. Аккредитующие органы. Их полномочия. Порядок аккредитации. Международные организации по аккредитации органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Системы качества. Сертификация систем менеджмента качества.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Стандарты ИСО серии 9001 по сертификации систем менеджмента качества (СМК). Органы по сертификации СМК в РФ. Этапы сертификации СМК. Сертификация услуг. Схемы сертификации услуг в РФ. Оценка материальных и нематериальных услуг. Выбор схемы сертификации услуги. Управление качеством. Взаимосвязь управления качеством стандартизации и сертификации. 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

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Метод непосредственной оценки В результате работы на практическом занятии студент проводит измерение методом непосредственной оценки и производит выбор средств измерений для метода непосредственной оценки.</p>
2	<p>Метод сравнения с мерой. В результате работы на практическом занятии студент проводит измерение методом сравнения с мерой</p>
3	<p>Обработка результатов многократных равноточных измерений В результате работы на практическом занятии студент проводит обработку результатов многократных равноточных измерений и изучает критерии исключения грубых погрешностей (промахов).</p>
4	<p>Проверка соответствия закона распределении нормальному (Гауссову) закону распределения по критерию согласия Пирсона. В результате работы на практическом занятии студент проводит обработку результатов многократных измерений, проверку соответствия закона распределениициальному (Гауссову) закону распределения по критерию согласия Пирсона.</p>
5	<p>Стандартизация шероховатости поверхности В результате работы на практическом занятии студент изучает стандартизацию шероховатости поверхности</p>
6	<p>Контроль калибров на горизонтальном оптиметре. В результате работы на практическом занятии студент проводит контроль калибров на горизонтальном оптиметре.</p>
7	<p>Контроль параметров метрической цилиндрической резьбы. В результате работы на практическом занятии студент проводит контроль параметров метрической цилиндрической резьбы.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ 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).

№ 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: https://znanium.com/catalog/product/42461 3 – 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: https://znanium.com/catalog/product/403709
3	Метрология : учебник / О.Б. Бавыкин, О.Ф. Вячеславова, Д.Д. Грибанов [и др.] ; под общ. ред. С.А. Зайцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 522 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5be96d68d333e2.7121839 6. - ISBN 978-5-00091-790-9. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.ru/catalog/product/220421 4 – Режим доступа: по подписке.
4	Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В.Е. Эрастов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 196 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/23696. - ISBN 978-5-16-012324-0. - Текст : электронный.	URL: https://znanium.ru/catalog/product/198326 3 – 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>

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

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

ФАУ Российское Классификационное Общество <https://rfclass.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
www.gks.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).

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

Помещения для проведения практических занятий, оснащенные следующим оборудованием: прибор для определения шероховатости контактным способом, твердомеры электронные ТЭМП-2, ТЭМП-3,

штангенциркули ШЦ-І-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