

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Методические указания  
для самостоятельной работы студентов**

По дисциплине: Б1.Б.22 Управление качеством, стандартизация,  
сертификация

указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

для направления подготовки (специальности) 26.03.02 «Кораблестроение,  
океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»  
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки бакалавриат  
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра - разработчик: Кафедра технологии материалов и судоремонта  
название кафедры - разработчика рабочей программы

Мурманск

2019

# 1. Разработчик(и)

доцент  
должность

ТМ и С  
кафедра

подпись

Пашеева Т.Ю.  
И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы Технологии материалов и судоремонта  
название кафедры

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г. протокол № \_\_\_\_\_ .

дата

Заведующий кафедры – разработчика

дата

подпись

Баева Л.С.  
И.О.Фамилия

## ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### **Цель дисциплины:**

- подготовка бакалавров в соответствии ФГОС ВО и рабочим учебным планом направления 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

### **Задачи дисциплины:**

- дать необходимые знания по основам теории управления качеством, измерений, взаимозаменяемости и сертификации, правилах построения и пользования стандартами; формирование умения обеспечения на практике требуемой точности измерения и предоставления результата измерений;

- изучение основ метрологии и значение метрологии для оценки качественных и количественных характеристик определенных исследуемых объектов;

- изучение основ стандартизации, в том числе Международной организации по стандартизации (ИСО), государственной системы стандартизации (ГСС); системы сертификации продукции; основных положений Закона РФ по сертификации продукции.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

### **знать:**

- правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации;
- метрологические службы, обеспечивающие единство измерений;
- принципы построения международных и отечественных стандартов;
- правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией;
- задачи стандартизации в области метрологии;
- основы учения о погрешностях измерений;
- методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов;
- методики представления результатов измерений.

### **уметь:**

- использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий;
- выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи;
- назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений;
- выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений;
- строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание;
- составлять отчёты о научно-исследовательских работах.

### **владеть:**

- нормативно-технической документацией;
- правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков;
- основами технологии подготовки и выполнения измерений;
- методами оценки погрешности измерений;
- основами обработки результатов статистических измерений.

## **Пояснительная записка**

Понять и усвоить содержание дисциплины «Управление качеством, стандартизация, сертификация» можно лишь при объединении аудиторной и внеаудиторной подготовки студентов.

Важной составляющей внеаудиторной работы является самостоятельная работа студентов, которая проводится с целью:

- обеспечения профессиональной подготовки выпускника;
- формирования и развития общих компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО;
- формирования и развития профессиональных компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности.

Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы поможет Вам:

- в систематизации, закреплении, углублении и расширении полученных теоретических знаний и практических умений;
- в овладении практическими навыками работы со справочной литературой;
- в развитии познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- в формировании самостоятельности профессионального мнения: способности к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- в овладении практическими навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентов разработаны на каждую тему курса дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» и рассчитаны на 48 часов.

В данные методические указания включены следующие виды заданий:

- работа с конспектом и учебной литературой;
- работа с нормативной документацией;
- подготовка к практическим занятиям.

| № | Название разделов и тем   | Вид заданий   | Цель заданий  | Время выполнения, 44 ч., очн. ф.об. | Время выполнения 60 ч., заочн. ф. об. | Рекомендации по выполнению   | Рекомендуемая литература             |
|---|---|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1 | Введение в дисциплину. Обеспечение качества и безопасности продукции, процессов и услуг – основная цель деятельности по стандартизации, метрологии и сертификации.<br>Понятия: метрология, стандартизация и сертификация. | Изучение содержания нормативных документов  | Извлечение информации из нормативной документации и интернета                   | 4 ч.                                | 4 ч.                                  | Изучите правовые основы, цели, задачи, объекты, средства метрологии.   | [1] стр. 11÷18<br>Интернет-ресурсы   |
| 2 | Краткая история развития метрологии.<br>Законодательная база метрологии.  | Определение сферы практического применения изученных понятий на конкретных примерах | Систематизация и закрепление знаний на практике.                                | 4 ч.                                | 4 ч.                                  | Изучите структуру и содержание ФЗ «Об обеспечении единства измерений».   | [1] стр. 11÷18<br>Интернет-ресурсы   |
| 3 | Объекты, виды и методы измерений.   | Подготовка к практическому занятию.   | Изучение основных, дополнительных, производных и внесистемных единиц измерений. | 2 ч.                                | 4 ч.                                  | Письменно ответьте на вопросы:<br>1. Что может являться объектом измерения?<br>2. Какие основные методы измерений вы знаете? | [1] стр. 19÷49<br>Интернет – ресурсы |

|   |   |   |   |      |      |   |  |
|---|---|---|---|------|------|---|--|
| 4 | Международная система единиц физических величин   | Подготовка к практическому занятию.   | Систематизация и закрепление знаний на практике   | 4 ч. | 4 ч. |   | Изучите международную систему единиц физических величин.   |
| 5 | Стандартизация.<br>Цели стандартизации.<br>Роль стандартизации в экономике.<br>Государственная система стандартизации (ГСС).          | Изучение ст. 1 и 2 Закона РФ «О техническом регулировании». Подготовка к практическому занятию. | Извлечение информации из нормативной документации и интернета. Систематизация и закрепление знаний на практике. | 4 ч. | 2 ч. | Письменно ответьте на вопросы:<br>1. Основные задачи стандартизации. Определение стандартизации.<br>2. Какие виды стандартов действуют на территории России?<br>3. Какую структуру имеет государственная служба по стандартизации (ГСС) в России? | [1] стр. 427÷440,<br>[3] стр. 17÷21,<br>Интернет – ресурсы |
| 6 | Сертификация.<br>Основные понятия, цели и объекты сертификации.<br>Обязательная сертификация.<br>Добровольная сертификация            | Изучение содержания нормативных документов. Подготовка сообщений по теме.                       | Извлечение информации из нормативной документации и интернета.  | 4 ч. | 2 ч. | Письменно ответьте на вопросы:<br>1. Какие исторические предпосылки существовали для развития сертификации?<br>2. С какого времени продукция, работы и услуги подвергаются сертификации на территории России?                                     | [1] стр. 576÷581,<br>Интернет – ресурсы                    |
| 7 | Основы взаимозаменяемости.<br>Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей, о предельных отклонениях и допуске | Подготовка к практическому занятию.   | Систематизация и закрепление знаний на практике.  | 2 ч. | 2 ч. | Письменно ответьте на вопросы:<br>1. Что такое взаимозаменяемость?<br>2. Виды взаимозаменяемости.   | [2] стр. 7÷54,<br>[3] стр. 28÷36,<br>Интернет – ресурсы    |

|   |  |  |   |             |             |  |   |
|---|--|--|---|-------------|-------------|--|---|
| 8 | <p>Виды посадок сопрягаемых элементов деталей.<br/>Система отверстия и система вала</p>  | <p>Подготовка к практическому занятию.</p> | <p>Систематизация и закрепление знаний на практике.</p> | <p>2 ч.</p> | <p>2 ч.</p> | <p>Ознакомьтесь с понятиями посадки сопрягаемых элементов деталей, система отверстия и система вала.</p>   | <p>[2] стр. 18÷29,<br/>[3] стр. 36÷40,<br/>Интернет – ресурсы</p> |
| 9 | <p>Единая система допусков и посадок ЕСДП.<br/>Интервалы размеров.<br/>Единица допуска.<br/>Ряды точности.<br/>Поля допусков отверстий и валов.<br/>Посадки в системе отверстия и системе вала.<br/>Область применения некоторых посадок</p> | <p>Подготовка к практическому занятию.</p> | <p>Систематизация и закрепление знаний на практике.</p> | <p>2 ч.</p> | <p>4 ч.</p> | <p>Письменно ответьте на вопросы:<br/>1. Что такое точность и погрешность? Как эти понятия связаны между собой?<br/>2. Какие параметры характеризуют геометрическую точность элементов детали?<br/>3. Какие основные причины появления погрешностей при изготовлении деталей вы знаете?<br/>4. Что такое размер? Какие основные виды размеров существуют?<br/>5. Какие элементы детали называют отверстием, а какие валом?<br/>6. Какой размер называют номинальным?<br/>7. Какой размер называют действительным? Где должны располагаться действительные размеры у годного к эксплуатации изделия?<br/>8. Что такое допуск? Какая связь между допуском, точностью изготовления и эко-</p> | <p>[1] стр. 29÷42,<br/>[3] стр. 46÷67,<br/>Интернет – ресурсы</p> |

|    |  |  |   |      |      |   |   |
|----|--|--|---|------|------|---|---|
|    |  |  |   |      |      | <p>номикой производства?</p> <p>9. Что такое верхнее и нижнее отклонения? Какая связь существует между предельными отклонениями и предельными размерами элементов детали?</p>   |   |
| 10 | <p>Нормирование требований к шероховатости поверхностей.</p> <p>Нормирование требований к волнистости поверхностей</p> | <p>Подготовка к практическому занятию.</p> | <p>Систематизация и закрепление знаний на практике.</p> | 2 ч. | 4 ч. | <p>Письменно ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется шероховатостью поверхности?</li> <li>2. Как шероховатость влияет на качество работы сопрягаемых поверхностей?</li> <li>3. На какие поверхности деталей распространяются требования международных и национальных стандартов?</li> <li>4. Как получают линию профиля нормируемой поверхности?</li> <li>5. Для чего введены понятия базовой линии, базовой длины и средней линии профиля?</li> <li>6. По каким параметрам нормируется шероховатость поверхности в машиностроении?</li> <li>7. На какие свойства детали влияет параметр <math>t_p</math> (относительная опорная поверхность профиля)?</li> <li>8. Какая взаимосвязь суще-</li> </ol> | <p>[2] стр.66÷77,</p> <p>[3] стр.101÷113,</p> <p>Интернет – ресурсы</p> |



|    |  |                                     |  |      |      |   |   |
|----|--|-------------------------------------|--|------|------|---|---|
|    |  |                                     |  |      |      | <p>стствует между параметрами Ra и Rz?</p> <p>9. Как на рабочих чертежах обозначаются требования к шероховатости поверхности?</p> <p>10. Влияет ли направление неровностей на поверхности детали на ее эксплуатационные свойства?</p> <p>11. Каким образом обозначаются на чертеже требования к шероховатости поверхности?</p> <p>12. Как проставить на чертеже единые требования к шероховатости нескольких поверхностей?</p> <p>13. Какой знак используют для обозначения шероховатости поверхностей, не подлежащих обработке по данному чертежу?</p> <p>14. Какие отклонения относят к шероховатости, какие к волнистости и какие к отклонению формы?</p> <p>15. По каким параметрам нормируется волнистость поверхности детали?</p> |   |
| 11 | Нормирование точности формы поверхностей элементов деталей | Подготовка к практическому занятию. | Систематизация и закрепление знаний на практике. | 2 ч. | 4 ч. | <p>Письменно ответьте на вопросы:</p> <p>1. Что называют отклонением формы поверхности?</p> <p>2. Какие виды отклонений</p>   | [1] стр. 77÷121,<br>[3] стр. 114÷132,<br>Интернет – |

|    |   |                                     |  |      |      |   |   |
|----|---|-------------------------------------|--|------|------|---|---|
|    |   |                                     |  |      |      | <p>формы нормируются в машиностроении?</p> <p>3. Какие отклонения формы называют комплексными, а какие частными и почему?</p> <p>4. Каким образом определяют численное значение отклонения формы?</p> <p>5. Как на рабочем чертеже обозначается отклонение формы?</p> <p>6. Почему необходимо нормировать отклонения формы поверхности детали?</p>  | ресурсы   |
| 12 | Нормирование точности расположения поверхностей элементов деталей | Подготовка к практическому занятию. | Систематизация и закрепление знаний на практике. | 2 ч. | 4 ч. | <p>Письменно ответьте на вопросы:</p> <p>1. Что называют отклонением взаимного расположения поверхностей?</p> <p>2. Какие виды отклонений взаимного расположения поверхностей нормируются в машиностроении?</p> <p>3. Что такое базовая поверхность?</p> <p>4. Каким образом определяют численное значение отклонения расположения поверхностей?</p> <p>5. Как на рабочем чертеже обозначаются отклонения расположения поверхностей?</p> <p>6. Почему необходимо нор-</p> | [1] стр. 77÷121,<br>[3] стр. 114÷132,<br>Интернет – ресурсы |

|    |  |  |   |      |      |  |   |
|----|--|--|---|------|------|--|---|
|    |  |  |   |      |      | <p>мировать отклонения взаимного расположения поверхностей детали?</p> <p>7. Какие виды суммарных отклонений формы и взаимного расположения поверхностей нормируют в машиностроении?</p>   |   |
| 13 | <p>Виды размерных цепей.<br/>Основные понятия о размерных цепях.<br/>Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей</p> | <p>Подготовка к практическому занятию.</p> | <p>Систематизация и закрепление знаний на практике.</p> | 2 ч. | 4 ч. | <p>Письменно ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется размерной цепью?</li> <li>2. Какие виды размерных цепей по назначению выделяют?</li> <li>3. Что понимается под понятием составляющие звенья размерной цепи?</li> <li>4. Как изображаются на схеме звенья размерной цепи?</li> <li>5. Какое звено размерной цепи называется замыкающим?</li> <li>6. Какие звенья размерной цепи называются увеличивающими?</li> <li>7. Какие звенья размерной цепи называются уменьшающими?</li> <li>8. В чем заключается решение размерной цепи?</li> <li>9. Какие задачи решаются при обеспечении точности размерных цепей?</li> </ol> | <p>[2] стр. 51÷54,<br/>[3] стр. 133÷136,<br/>Интернет – ресурсы</p> |

|    |   |                                     |  |      |      |   |   |
|----|---|-------------------------------------|--|------|------|---|---|
|    |   |                                     |  |      |      | <p>10. Какие подходы существуют для решения этих задач?</p> <p>11. Какие способы решения данных задач существуют для обеспечения точности размерных цепей методом максимума-минимума? В чем суть этих способов?</p> <p>12. Какие переменные входят в уравнение номиналов?</p> <p>13. Какие переменные входят в уравнение допуска замыкающего звена?</p> <p>14. Как определяются верхнее отклонение замыкающего звена?</p> <p>15. Как определяются нижнее отклонение замыкающего звена?</p> <p>16. Какие виды размерных цепей по расположению звеньев различают?</p> |   |
| 14 | Средства измерения.<br>Выбор средств измерений. | Подготовка к практическому занятию. | Систематизация и закрепление знаний на практике. | 2 ч. | 4 ч. | <p>Письменно ответьте на вопросы:</p> <p>1. Как определяется предельно допустимая погрешность измерения?</p> <p>2. Во сколько раз средство измерения должно быть точнее, чем контролируемый размер?</p> <p>3. Какими средствами можно измерить глубину пазов и</p>  | [1] стр. 206÷250,<br>[3] стр. 143÷162<br>Интернет – ресурсы |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  | <p>высоту выступов?</p> <p>4. Какими средствами измеряют линейные размеры?</p> <p>5. Какими средствами можно измерять диаметры отверстий?</p> <p>6. Какими средствами можно измерить средний диаметр резьбы?</p> <p>7. Как можно проконтролировать шероховатость поверхности крупногабаритной детали?</p> <p>8. Чем измеряют толщину труб?</p> <p>9. Каким мерительным инструментом измеряют длину общей нормали зубчатого колеса?</p> <p>10. Какими средствами можно измерить угловые размеры детали?</p> <p>11. У какого прибора цена деления основной шкалы может быть менее 0,001 мм?</p> <p>12. Какими средствами можно измерить толщину листовых материалов?</p> <p>13. Какое средство измерения предназначено для контроля точности изготовления первого изделия в партии?</p> <p>14. Какими средствами на-</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

|    |  |  |  |      |      |  |   |
|----|--|--|--|------|------|--|---|
|    |  |  |  |      |      | <p>страивают индикаторные приборы?</p> <p>15. Какую дискретность отсчета имеют цифровые измерительные средства?</p> <p>16. Какими средствами можно измерить наружный диаметр многолезвийного инструмента?</p> <p>17. На чем крепятся индикаторы при измерениях размеров деталей?</p> |   |
| 15 | <p>Государственная система обеспечения единства измерений (ГСОЕИ). Понятие ГСОЕИ. Основные задачи ГСОЕИ. Структура и функции метрологической службы. Международные метрологические организации. Проверка СИ. Калибровка.</p> | <p>Подготовка к практическому занятию. Работа с конспектом и учебной литературой.</p>                  | <p>Систематизация и закрепление знаний на практике. Извлечение информации из конспекта и учебной литературы</p>        | 2 ч. | 4 ч. | <p>Письменно ответьте на вопросы:</p> <p>1. Как развивалась стандартизация на территории РФ? Приведите примеры.</p> <p>2. Какая ответственность наступает за невыполнение стандартов?</p> <p>3. Какие международные организации по стандартизации работают в мире?</p>               | <p>[1] стр. 283÷285, Интернет – ресурсы</p>                 |
| 16 | <p>Системы качества и структуры управления качеством. Обеспечение качества выпускаемой продукции.</p>  | <p>Изучение ст. 1 и 2 Закона РФ «О техническом регулировании». Подготовка к практическому занятию.</p> | <p>Извлечение информации из нормативной документации и интернета. Систематизация и закрепление знаний на практике.</p> | 2 ч. | 4 ч. | <p>Письменно ответьте на вопросы:</p> <p>1. Основные задачи стандартизации. Определение стандартизации.</p> <p>2. Какие виды стандартов действуют на территории России?</p> <p>3. Какую структуру имеет государственная служба по стандартизации (ГСС) в Рос-</p>                    | <p>[1] стр. 427÷440, [3] стр. 17÷21, Интернет – ресурсы</p> |

|    |  |  |   |      |      |   |                                      |
|----|--|--|---|------|------|---|--------------------------------------|
|    |  |  |   |      |      | сии?  |                                      |
| 17 | Контроль качества продукции. Сущность качества (объект, характеристики, требования). Общая характеристика требований к продукции. Характеристика требований безопасности. Оценка качества. | Работа с конспектом и учебной литературой. | Извлечение информации из нормативной документации и интернета. Систематизация и закрепление знаний на практике. | 2 ч. | 4 ч. | <p>Письменно ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое качество?</li> <li>2. Что такое качество продукции?</li> <li>3. Что понимают под конкурентоспособностью товара?</li> <li>4. Какими показателями характеризуется конкурентоспособность продукции?</li> <li>5. Какие показатели характеризуют факторы внутренней и внешней среды предприятия?</li> <li>6. Почему для предприятий-производителей так важен вопрос изучения конкурентоспособности товаров?</li> <li>7. Каким образом формируется стратегия качества на предприятиях?</li> <li>8. Почему проблема повышения качества в наше время приобрела чрезвычайное значение?</li> <li>9. Какую цель преследуют российские предприятия в</li> </ol> | [4] стр. 15÷28<br>Интернет – ресурсы |

|  |  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  |  |  | получении пре-<br>мии по качеству?<br>10. Какие награды в области<br>качества присуждаются в<br>России? |  |
|--|--|--|--|--|--|---|--|



**Перечень учебной литературы, необходимой для освоения  
дисциплины «Управление качеством, стандартизация, сертификация»**

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров: [углубленный курс] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 838 с. : ил. - (Бакалавр. Углубленный курс), (библиотека МГТУ – 20 шт.)
2. Крайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация: Практикум: Учебное пособие / Под ред. В.Н. Крайновой. – СПб. : Издательство «Лань», 2015. – 368 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Коротков В.С., Афонасов А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ В.С. Коротков, А.И. Афонасов.– Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012.–194 с.
4. Мерзликина, Н. В. Управление качеством. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб.пособие / Н. В. Мерзликина, А. А. Недбай. – Электрон. дан. (3 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008.

**Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной  
сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

**Электронно-библиотечные системы**

| №  | Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)                  | Адрес сайта   |
|----|---|---|
| 1. | Электронно-библиотечная система «Издательства «ЛАНЬ»                | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                 |
| 2. | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» | <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>                 |
| 3. | Электронно-библиотечная система «ИД «Троицкий мост»                 | <a href="http://www.trmost.ru">http://www.trmost.ru</a>                   |
| 4. | Электронно-библиотечная система «Консультант студента»              | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 5. | Электронно-библиотечная система «IPRbooks»                          | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>       |