

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Козорез Д.А.  
“15” июня 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000135112)**

Метрология, стандартизация и сертификация

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Материаловедение и технология новых материалов

Форма обучения очная  
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ТАОМ

Обеспечивающая кафедра ТАОМ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТАОМ

| Семестр | З.Е. | Трудоемкость,<br>час. | Лекций,<br>час. | Практич.<br>занятий,<br>час. | Лаборат.<br>работ,<br>час. | КСР,<br>час. | СРС,<br>час. | Экзаменов,<br>час. | Форма<br>промежуточ-<br>ного<br>контроля |
|---------|------|-----------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------------|--|
| 5       | 4    | 144                   | 28              | 12                           | 16                         | 0            | 88           | 0                  | Зо                                       |
| Итого   | 4    | 144                   | 28              | 12                           | 16                         | 0            | 88           | 0                  |  |

Москва  
2020

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Разделы рабочей программы**

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

---

Авторы программы:

Щугорев Ю.Ю.

---

Заведующий обеспечивающей кафедрой

ТАОМ

---

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТАОМ

Директор выпускающего филиала

---

---

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация является достижение следующих результатов освоения(РО):

| N  | Шифр       | Результат обучения  |
|----|------------|---|
| 1  | З-1(ОПК-7) | Знать основные характеристики качества и точности измерений   |
| 2  | У-1(ОПК-7) | Уметь выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации   |
| 3  | В-1(ОПК-7) | Владеть методикой определения измерений в зависимости от условий эксплуатации   |
| 4  | З-1(ПК-14) | Знать основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации   |
| 5  | З-2(ПК-14) | Знать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, а так же для контроля и определения структуры и свойств материалов и изделий из них  |
| 6  | У-1(ПК-14) | Уметь самостоятельно использовать испытательное и производственное оборудования для стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения                                   |
| 7  | У-1(ПК-16) | Уметь использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства |
| 8  | В-2(ПК-5)  | Владеть методами стандартизации и сертификации материалов и процессов   |
| 9  | В-1(ПК-14) | Владеть навыками использования средств измерения и контроля, необходимыми при стандартизации и сертификации материалов и технологических процессов                                      |
| 10 | В-1(ПК-16) | Владеть навыками по использованию нормативных и методических материалов при технологической подготовке производства и при внедрении новых технологий                                    |

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

| N | Шифр  | Компетенция  |
|---|-------|--|
| 1 | ПК-14 | Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования  |
| 2 | ПК-16 | Способность использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа |
| 3 | ОПК-7 | Готовность выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации   |
| 4 | ПК-5  | Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации  |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

| N | Предшествующие дисциплины                            | Последующие дисциплины                                     |
|---|--|--|
| 1 | Учебная практика 2                                   | Итоговая гос. аттестация                                   |
| 2 | Введение в авиационную и ракетно-космическую технику | Материаловедение и технологии конструкционных материалов 1 |
| 3 | Физика и механика деформируемых тел                  | Материаловедение и технологии конструкционных материалов 2 |
| 4 |  | Производственная практика                                  |
| 5 |  | Физические методы исследования                             |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | материалов (Методы неразрушающего контроля качества изделий) |
|--|--|--|

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

| Модуль   | Раздел   | Лекции | Практич. занятия | Лаборат. работы | КСР | СРС | Всего часов | Всего с экзаменами и курсовыми |
|--|--|--------|------------------|-----------------|-----|-----|-------------|--------------------------------|
| Метрология, стандартизация и сертификация<br>семестр 5 | Введение   | 2      | 0                | 0               | 0   | 0   | 2           | 144                            |
|  | Основные понятия и представления теоретической метрологии.             | 2      | 0                | 0               | 0   | 0   | 2           |                                |
|  | Единство измерений и его обеспечение.                                  | 2      | 4                | 0               | 0   | 4   | 10          |                                |
|  | Погрешности измерений; элементы теории.                                | 4      | 4                | 8               | 0   | 8   | 24          |                                |
|  | Метрологическое обеспечение и метрологический контроль                 | 4      | 0                | 4               | 0   | 30  | 38          |                                |
|  | Теоретические основы и перспективные направления стандартизации.       | 2      | 0                | 0               | 0   | 0   | 2           |                                |
|  | Государственная система стандартизации.                                | 2      | 2                | 4               | 0   | 6   | 14          |                                |
|  | Органы и службы стандартизации   | 2      | 0                | 0               | 0   | 18  | 20          |                                |
|  | Основы, цели и задачи сертификации.                                    | 2      | 2                | 0               | 0   | 4   | 8           |                                |
|  | Организация процессов сертификации.                                    | 4      | 0                | 0               | 0   | 0   | 4           |                                |
|  | Научно-техническое и нормативно-методическое обеспечение сертификации. | 2      | 0                | 0               | 0   | 18  | 20          |                                |
| Всего  |  | 28     | 12               | 16              | 0   | 88  | 144         | 144                            |

#### 3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

*В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.*

- 1. Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия и термины.
- 2. Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации.
- 3. Законы Российской Федерации “О защите прав потребителей”, “Об обеспечении единства измерений”, “О техническом регулировании” и др.. Государственная си
- 4. Теоретические основы метрологии. Основ-ные понятия, связанные с объектами изме-рения: свойство, величина, количественные и качественные проявления сво
- 5. Единицы и шкалы физических величин. Системы единиц физических величин.
- 6. Определение, значимость и подразделения единства измерений. Нормативные акты.
- 7. Поверочные схемы - государственные, ведомственные и др. Методы поверки средств измерений.
- 8. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных изме-рений.
- 9. Погрешность измерения – понятия и примеры.
- 10. Классификация погрешностей. Методы оценки.
- 11. Определение и классификация систематических погрешностей
- 12. Методы исключения части систематической погрешности и введения поправок.
- 13. Вероятностное описание случайных по-грешностей.
- 14. Основные этапы обработки результатов измерений.
- 15. Метрологическое обеспечение производства и испытаний.
- 16. Метрологический контроль технической документации.
- 17. Цели и задачи стандартизации. Виды и ме-тоды стандартизации.
- 18. Основные принципы стандартизации.
- 19. Виды и категории стандартов.
- 20. Системы стандартов.
- 21. Основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС).
- 22. Определение оптимального уровня стандартизации.
- 23. Перспективная стандартизация. Комплекс-ная стандартизация.
- 24. Правовые основы сертификации.
- 25. Роль сертификации в повышении качества продукции.
- 26. Нормативные документы по стандартиза-ции, требования к ним и их применение.
- 27. Понятие сертификации и история развития.
- 28. Структура процесса сертификации.
- 29. Правила и порядок проведения сертификации.
- 30. Сертификация услуг и систем качества.

- 31. Основы сертификационных испытаний.
- 32. Статистические методы управления качеством сертификации.
- 33. Организация деятельности органов по сертификации.

### 3.2. Лекции

| № п/п         | Раздел дисциплины  | Объем, часов | Тема лекции  | Дидакт. единицы |
|---------------|--|--------------|--|-----------------|
| 1             | 1.1. Введение  | 2            | Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия и термины. Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации.                                    | 1, 2, 3         |
| 2             | 1.2. Основные понятия и представления теоретической метрологии.              | 2            | Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.   | 4, 5            |
| 3             | 1.3. Единство измерений и его обеспечение.                                   | 2            | Определение, значимость и подразделения единства измерений.  | 6, 7, 8         |
| 4             | 1.4. Погрешности измерений; элементы теории.                                 | 2            | Погрешность как случайная величина и (или) случайный процесс.  | 9, 10, 11       |
| 5             | 1.4. Погрешности измерений; элементы теории.                                 | 2            | Числовые параметры законов распределения. Основные виды законов распределения.   | 12, 13, 14      |
| 6             | 1.5. Метрологическое обеспечение и метрологический контроль                  | 4            | Метрологическое обеспечение производства и испытаний, Выбор средств измерения. Метрологический контроль технической документации.                      | 15, 16          |
| 7             | 1.6. Теоретические основы и перспективные направления стандартизации.        | 2            | Теоретическая база современной стандартизации. Требования по разработке и применению стандартов.   | 17, 18, 19, 20  |
| 8             | 1.7. Государственная система стандартизации.                                 | 2            | Поверочные схемы, их сущность и применение. Методические основы стандартизации. Научная база стандартизации.   | 21, 22, 23      |
| 9             | 1.8. Органы и службы стандартизации  | 2            | Стандартизация объектов сертификации в виде нормативных документов на продукцию, услуги, системы качества и персонала. Органы и службы стандартизации. | 24, 25, 26      |
| 10            | 1.9. Основы, цели и задачи сертификации.                                     | 2            | Термины и определения в области сертификации. Законодательная база. Область применения. Объекты, схемы и системы сертификации.                         | 27, 28, 29, 30  |
| 11            | 1.10. Организация процессов сертификации.                                    | 4            | Правила и порядок проведения сертификации. Участники и члены системы сертификации.   | 29, 30          |
| 12            | 1.11. Научно-техническое и нормативно-методическое обеспечение сертификации. | 2            | Статистические методы управления качеством сертификации. Организация деятельности органов по сертификации.   | 31, 32, 33      |
| <b>Итого:</b> |  | <b>28</b>    |  |                 |

### 3.3. Содержание лекций.

**1.1.1. Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия и термины. Правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации. (АЗ: 2, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.2.1. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. (АЗ: 2, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.3.1. Определение, значимость и подразделения единства измерений. (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.4.1. Погрешность как случайная величина и (или) случайный процесс. (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.4.2. Числовые параметры законов распределения. Основные виды законов распределения. (АЗ: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.5.1. Метрологическое обеспечение производства и испытаний, Выбор средств измерения. Метрологический контроль технической документации. (АЗ: 4, СРС: 30)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.6.1. Теоретическая база современной стандартизации. Требования по разработке и применению стандартов. (АЗ: 2, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.7.1. Поверочные схемы, их сущность и применение. Методические основы стандартизации. Научная база стандартизации. (АЗ: 2, СРС: 6)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.8.1. Стандартизация объектов сертификации в виде нормативных документов на продукцию, услуги, системы качества и персонала. Органы и службы стандартизации. (А3: 2, СРС: 18)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.9.1. Термины и определения в области сертификации. Законодательная база. Область применения. Объекты, схемы и системы сертификации. (А3: 2, СРС: 4)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.10.1. Правила и порядок проведения сертификации. Участники и члены системы сертификации. (А3: 4, СРС: 0)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**1.11.1. Статистические методы управления качеством сертификации. Организация деятельности органов по сертификации. (А3: 2, СРС: 18)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

### **3.4. Практические занятия**

| <b>№ п/п</b> | <b>Раздел дисциплины</b>                     | <b>Объем, часов</b> | <b>Тема практического занятия</b>                                     | <b>Дидакт. единицы</b> |
|--------------|--|---------------------|---|------------------------|
| 1            | 1.3. Единство измерений и его обеспечение.   | 4                   | Установление соответствия между результатами измерений                | 6                      |
| 2            | 1.4. Погрешности измерений; элементы теории. | 4                   | Обработка результатов прямых и косвенных измерений линейных размеров. | 13, 14                 |
| 3            | 1.7. Государственная система стандартизации. | 2                   | Методы поверки испытательных машин и измерительных инструментов.      | 5, 6                   |
| 4            | 1.9. Основы,                                 | 2                   | Определение основных характеристик продукции по                       | 28                     |



|               |                             |           |                          |  |
|---------------|-----------------------------|-----------|--------------------------|--|
|               | цели и задачи сертификации. |           | штриховой кодировке EAN. |  |
| <b>Итого:</b> |                             | <b>12</b> |                          |  |

### 3.5.Содержание практических занятий

#### 1.3.1. Установление соответствия между результатами измерений (А3: 4, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

#### 1.4.1. Обработка результатов прямых и косвенных измерений линей-ных размеров. (А3: 4, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

#### 1.7.1. Методы поверки испытательных машин и измерительных инструментов. (А3: 2, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

#### 1.9.1. Определение основных характеристик продукции по штриховой кодировке EAN. (А3: 2, СРС: 0)

**Форма организации:** Практическое занятие

### 3.6.Лабораторные работы

| № п/п         | Раздел дисциплины  | Наименование лабораторной работы  | Объем, часов | Дидакт. единицы |
|---------------|--|---|--------------|-----------------|
| 1             | 1.4.Погрешности измерений; элементы теории.                | Установление соответствия между результатами измерений, выраженных в разных системах единиц физических величин.             | 4            | 10, 11          |
| 2             | 1.4.Погрешности измерений; элементы теории.                | Измерение шероховатости поверхности деталей на двойном микроскопе МИС-11  | 4            | 4               |
| 3             | 1.5.Метрологическое обеспечение и метрологический контроль | Выбор, обоснование и применение схем базирования, методов и средств измерений отклонений формы и расположения поверхностей. | 4            | 15              |
| 4             | 1.7.Государственная система стандартизации.                | Стандартизированные методы поверки машин для статических испытаний материалов   | 4            | 21              |
| <b>Итого:</b> |  |   | <b>16</b>    |                 |

### **3.7.Содержание лабораторных работ**

**1.4.1. Установление соответствия между результатами измерений, выраженных в разных системах единиц физических величин. (А3: 4, СРС: 0)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

**1.4.2. Измерение шероховатости поверхности деталей на двойном микроскопе МИС-11 (А3: 4, СРС: 0)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

**1.5.1. Выбор, обоснование и применение схем базирования, методов и средств измерений отклонений формы и расположения поверх-ностей. (А3: 4, СРС: 0)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

**1.7.1. Стандартизированные методы поверки машин для статических испытаний материалов (А3: 4, СРС: 0)**

**Форма организации:** Лабораторная работа

### **3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)**

| <b>№ п/п</b>  | <b>Раздел дисциплины</b> | <b>Объем, часов</b> | <b>Тема КСР</b> |
|---------------|--------------------------|---------------------|-----------------|
|               |                          |                     |                 |
| <b>Итого:</b> |                          |                     |                 |

### **3.9.Содержание КСР**

#### **3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине**

#### **3.11.Промежуточная аттестация**

**1.**

**Прикрепленные файлы:** Вопросы МСС.doc

### **4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

Задания для самостоятельной работы обучающихся:

| №<br>п/п | Раздел дисциплины  | Задания для самостоятельной работы                   |
|----------|--|--|
| 1        | Единство измерений и его обеспечение.                                  | Подготовка к практическим занятиям                   |
| 2        | Погрешности измерений; элементы теории.                                | Оформление и подготовка к защите лабораторной работы |
| 3        | Погрешности измерений; элементы теории.                                | Подготовка к практическому занятию                   |
| 4        | Метрологическое обеспечение и метрологический контроль                 | Оформление и подготовка к защите лабораторной работы |
| 5        | Метрологическое обеспечение и метрологический контроль                 | Подготовка и написание реферата                      |
| 6        | Государственная система стандартизации.                                | Оформление и подготовка к защите лабораторной работы |
| 7        | Государственная система стандартизации.                                | Подготовка к практическим занятиям                   |
| 8        | Органы и службы стандартизации   | Подготовка и написание реферата                      |
| 9        | Основы, цели и задачи сертификации.                                    | Подготовка к практическим занятиям                   |
| 10       | Научно-техническое и нормативно-методическое обеспечение сертификации. | Подготовка и написание реферата                      |

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

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

| 100-балльная шкала | Результат освоения        |
|--------------------|---------------------------|
| менее 40           | Критерий не сформирован   |
| 41-70              | Критерий четко не выражен |
| 71-100             | Критерий выражен четко    |

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

| 100-балльная шкала | Результат освоения  |
|--------------------|---|
| менее 30           | обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании  |
| 31-50              | обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено |
| 51-80              | задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи        |
| 81-100             | задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу   |

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

| N | Шифр  | Компетенция  | Этапы формирования компетенции   |
|---|-------|--|--|
| 1 | ПК-14 | Готовность использовать технические средства измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования    | Знать основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации<br>Знать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, а так же для контроля и определения структуры и свойств материалов и изделий из них<br>Уметь самостоятельно использовать испытательное и производственное оборудования для стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения<br>Владеть навыками использования средств измерения и контроля, необходимыми при стандартизации и сертификации материалов и технологических процессов Семестр - 5 |
| 2 | ПК-16 | Способность использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, | Уметь использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства<br>Владеть навыками по использованию   |

|   |       |   |   |
|---|-------|---|---|
|   |       | стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа   | нормативных и методических материалов при технологической подготовке производства и при внедрении новых технологий Семестр - 5  |
| 3 | ОПК-7 | Готовность выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации  | Знать основные характеристики качества и точности измерений<br>Уметь выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации<br>Владеть методикой определения измерений в зависимости от условий эксплуатации Семестр - 5 |
| 4 | ПК-5  | Готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | Владеть методами стандартизации и сертификации материалов и процессов Семестр - 5   |

### Вопросы к промежуточной аттестации

#### «Метрология, стандартизация и сертификация»

##### 1. Зачет с оценкой (5 семестр)

Прикрепленные файлы: Вопросы МСС.doc

#### 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а)основная литература:

Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 206 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005246-5, <http://znanium.com/bookread2.php?book=278949>

б)дополнительная литература:

Мурашкина Т.И., Мещеряков В.А., Бедеева Е.А. и др. Теория измерений: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2007. – 151 с.

#### 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

| Наименование ресурса |              |         | Интернет-ссылка на ресурс                           |
|----------------------|--------------|---------|---|
| "ZNANIUM.COM"        |              |         |   |
| Электронная          | библиотечная | система | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> |

|   |  |
|---|--|
| "ZNANIUM.COM".  |  |
| <b>ООО "Издательство Лань"</b>  |  |
| Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".                       | <a href="http://e.lanbook.com">e.lanbook.com</a>   |
| <b>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"</b>                                     |  |
| Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"                 | <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a> ,<br><a href="https://biblio-online.ru/catalog/legendary">https://biblio-online.ru/catalog/legendary</a> |
| <b>Электронная библиотека МАИ</b>   |  |
| Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).                                 | <a href="http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web">http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web</a>  |
| <b>Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России</b>          |  |
| Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.                | <a href="http://elsau.ru">http://elsau.ru</a>  |
| <b>Библиотека РФФИ</b>  |  |
| Библиотека РФФИ   | <a href="http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library">http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library</a>  |
| <b>Единое окно доступа к образовательным ресурсам</b>                           |  |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам                                  | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>  |
| <b>Polpred.com</b>  |  |
| Polpred.com. Обзор СМИ  | <a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>  |
| <b>ООО "РУНЭБ"</b>  |  |
| Электронная библиотечная система eLIBRARY.                                      | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  |
| <b>ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт"</b>                               |  |
| ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт".                                     | <a href="http://text.rucont.ru">http://text.rucont.ru</a>  |
| <b>ООО "ИВИС"</b>   |  |
| ООО "ИВИС".   | <a href="http://ivis.ru">http://ivis.ru</a>  |
| <b>ООО "Интегратор авторского права"</b>  |  |
| ООО "Интегратор авторского права" IQlib.  | <a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>  |
| <b>ФГБУ "РГБ"</b>   |  |
| Электронная библиотека диссертаций РГБ.   | <a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a>  |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ).                                      | <a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a>  |
| <b>НП НЭИКОН</b>  |  |
| Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум". | <a href="http://archive.neicon.ru">http://archive.neicon.ru</a>  |
| Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).                   | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>  |
| Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).       | <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>  |
| База данных GreenFile компании EBSCO.   | <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a> .  |
| <b>Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"</b>                           |  |
| American Physical Society<br>American Mathematical Society                      | <a href="http://publish.aps.org/">http://publish.aps.org/</a><br><a href="http://www.ams.org/mathscinet/ind">http://www.ams.org/mathscinet/ind</a>                     |

|  |  |
|--|--|
|  | <a href="#">ex.html</a>  |
| <b>ФГБУ "ГПНТБ России"</b>   |  |
| База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics). | <a href="http://www.webofscience.com">www.webofscience.com</a>   |
| База данных Scopus издательства Elsevier.  | <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>  |
| Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях.<br>Springer<br>Nature         | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a><br><a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>   |
| База данных компании EBSCO Publishing:<br>БД CASC. БД <a href="#">MathSciNet via EBSCOhost</a> .       | <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>  |
| Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.  | <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a><br><a href="http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct">http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct</a> |
| <b>РФФИ</b>  |  |
| Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.                                 | <a href="http://pubs.acs.org">http://pubs.acs.org</a> .  |

## 8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:  
Microsoft Windows, Microsoft Office, Kaspersky Security

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Аудитория для чтения лекций, оборудованная компьютером, видеопроектором и экраном.
2. Компьютерный класс с персональными компьютерами, подключенными к сети Internet, медиапроектором и экраном.



### **Аннотация рабочей программы**

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТАОМ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПК-14 ,ПК-16 ,ОПК-7 ,ПК-5.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: теоретическими основами метрологии, стандартизации и сертификации. Ос-новные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Единицами и шкалами физических величин. Системы единиц физических величин.

Теоретическими основами и перспективными направлениями стандартизации. Органами и службы стандартизации.

Объектами, схемами и системами сертификации. Научнотехническим и нормативно-методическим обеспечением сертификации.Законодательной базой. Областью применения. Структура процесса сертификации. Сертификацией, конкурентоспособностью и качеством продукции и защита прав потребителя.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (28 часов), практические (12 часов), лабораторные (16 часов) занятия и (88 часов) самостоятельной работы студента. Стандартизация, метрология и сертификация являются инструментами обеспечения качества продукции, работ и услуг – одного из самых важных аспектов многогранной коммерческой деятельности.

Проблема качества популярна для всех стран, не завися от зрелости их рыночной экономики. Чтобы стать участником мирового хозяйства и международных экономических отношений нужно совершенствование национальной экономики с учетом мировых достижений и тенденций.

### Прикрепленные файлы

#### Вопросы МСС.doc

Примеры контрольных вопросов для проведения промежуточной аттестации студентов:

1. Общие понятия метрологии.
2. Основные параметры средств измерений.
3. Разновидность методов измерений
4. Погрешности измерений, источники погрешностей.
5. Измерительная техника и средства измерений, их виды и основные характеристики.
6. Принципы построения систем допусков и посадок
7. Количественное представление величин.
8. Системы единиц физических величин.
9. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
  
10. Основные понятия стандартизации.
11. Категории стандартов
12. Разработка стандартов
13. Методические основы стандартизации
14. Основные положения Государственной системы стандартизации (ГСС).
15. Методические основы стандартизации.
16. Унификация и агрегатирование изделий.
17. Комплексные системы общетехнических стандартов
  
18. Основы, цели и задачи сертификации.
19. Термины и определения в области сертификации.
20. Объекты, схемы и системы сертификации.
21. Сертификация, конкурентоспособность, качество продукции и защита потребителя.
22. Обязательная и добровольная сертификация.

23. Правила и порядок проведения сертификации.
24. Участники и члены системы сертификации.
25. Аккредитация органов сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.
26. Требования к органам сертификации и их функции.