

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МЕТРОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**

Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности                             | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------|-------|---------|
| Лабораторные занятия                                  | 4         | 4     | часов   |
| Самостоятельная работа                                | 119       | 119   | часов   |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 10        | 10    | часов   |
| Контрольные работы                                    | 2         | 2     | часов   |
| Подготовка и сдача экзамена                           | 9         | 9     | часов   |
| Общая трудоемкость                                    | 144       | 144   | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию)                    |           | 4     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Экзамен                        | 6       |            |
| Контрольные работы             | 6       | 1          |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с умением проводить технические измерения физических величин, анализировать результаты технических измерений и использовать полученные знания для успешной деятельности на производстве.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение теоретических основ метрологии, положений теории погрешностей, способов обработки результатов измерений.
2. Изучение современных методов и средств измерения физических величин.
3. Изучение системы обеспечения единства измерений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль укрупненной группы специальностей и направлений (general hard skills – GHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.02.04.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| ОПК-7. Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления | ОПК-7.1. Знает основы теории управления, методы и средства проектирования системы управления; элементную базу, принципы действия и особенности функционирования типовых блоков и электронных устройств систем контроля, автоматизации и управления; стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники | Знает элементную базу, принципы действия и особенности функционирования различных средств измерения и систем контроля физических величин. |
|   | ОПК-7.2. Умеет выбирать, обосновывать и реализовывать на практике аппаратные решения для систем автоматизации и управления, разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления  | Умеет выбирать и использовать средства измерения для систем автоматического управления  |
|   | ОПК-7.3. Владеет навыками проектирования и расчета отдельных функциональных блоков вычислительных систем, а также систем автоматизации и управления   | Владеет навыками применения алгоритмов обработки результатов измерений  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ОПК-9. Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств | ОПК-9.1. Знает методики проведения и обработки результатов эксперимента; современные информационные технологии и прикладные программные средства, в том числе отечественного производства, предназначенные для планирования экспериментов и обработки их результатов | Знает основы метрологии и обработки экспериментальных данных; знает современные прикладные программные средства для обработки экспериментальных данных.       |
|  | ОПК-9.2. Умеет осуществлять постановку задач исследования, выполнять эксперименты по заданным методикам с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств   | Умеет выбирать методики измерений физических; умеет выполнять измерения физических величин по заданным методикам с применением современных средств измерений. |
|  | ОПК-9.3. Владеет способами выполнения экспериментов и обработки результатов  | Владеет способами выполнения измерений и обработки их результатов   |
| <b>Профессиональные компетенции</b>  |  |   |
| -  | -  | -   |

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 6 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 16          | 16        |
| Лабораторные занятия  | 4           | 4         |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя   | 10          | 10        |
| Контрольные работы  | 2           | 2         |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 119         | 119       |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины  | 95          | 95        |
| Подготовка к контрольной работе   | 16          | 16        |
| Подготовка к лабораторной работе  | 4           | 4         |
| Написание отчета по лабораторной работе   | 4           | 4         |

|                                     |     |     |
|-------------------------------------|-----|-----|
| Подготовка и сдача экзамена         | 9   | 9   |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b> | 144 | 144 |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 4   | 4   |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины  | Лаб. раб. | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|---|-----------|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>  |           |             |         |              |  |                         |
| 1 Основы стандартизации   | -         | 2           | 3       | 29           | 34   | ОПК-7, ОПК-9            |
| 2 Основы метрологии   | -         |             | 3       | 29           | 32   | ОПК-7, ОПК-9            |
| 3 Основы сертификации   | -         |             | 2       | 29           | 31   | ОПК-7, ОПК-9            |
| 4 Стандартизация, метрология, сертификация – инструменты повышения качества | 4         |             | 2       | 32           | 38   | ОПК-7, ОПК-9            |
| Итого за семестр  | 4         | 2           | 10      | 119          | 135  |                         |
| Итого   | 4         | 2           | 10      | 119          | 135  |                         |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины  | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|--------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>                   |   |        |                         |
| 1 Основы стандартизации            | Сущность и содержание стандартизации. История развития стандартизации. Стандартизация в современных условиях. Цели, объекты и принципы стандартизации. Государственные органы и службы стандартизации. Правовые основы и документы в области стандартизации. Виды стандартов. Порядок разработки и утверждения национальных стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов. Международные организации по стандартизации. | 3      | ОПК-7, ОПК-9            |
|                                    | Итого   | 3      |                         |
| 2 Основы метрологии                | История развития метрологии. Правовые основы метрологической деятельности. Виды измерений. Международная система единиц физических величин. Средства измерений. Погрешности измерений. Международные организации по метрологии  | 3      | ОПК-7, ОПК-9            |
|                                    | Итого   | 3      |                         |

|   |  |    |              |
|---|--|----|--------------|
| 3 Основы сертификации   | История развития сертификации. Цели и принципы сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Формы подтверждения соответствия. Знаки соответствия и обращения на рынке. Организация обязательной сертификации. Системы и схемы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. | 2  | ОПК-7, ОПК-9 |
|   | Итого  | 2  |              |
| 4 Стандартизация, метрология, сертификация – инструменты повышения качества | Понятие и механизм управления качеством. Основные положения стандартов ИСО 9000. Стандарты на обеспечение жизненного цикла ПС. Стандартизация качества ПС.   | 2  | ОПК-7, ОПК-9 |
|   | Итого  | 2  |              |
| Итого за семестр  |  | 10 |              |
| Итого   |  | 10 |              |

### 5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.  
Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п.           | Виды контрольных работ                            | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|---|-----------------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b> |   |                 |                         |
| 1                | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2               | ОПК-7, ОПК-9            |
| Итого за семестр |   | 2               |                         |
| Итого            |   | 2               |                         |

### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.  
Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины  | Наименование лабораторных работ                                   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>  |   |                 |                         |
| 4 Стандартизация, метрология, сертификация – инструменты повышения качества | Разработка технического задания по созданию программного продукта | 4               | ОПК-7, ОПК-9            |
|   | Итого   | 4               |                         |
| Итого за семестр  |   | 4               |                         |
| Итого   |   | 4               |                         |

### 5.5. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|

| 6 семестр   |  |     |              |                              |
|---|--|-----|--------------|------------------------------|
| 1 Основы стандартизации   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 25  | ОПК-7, ОПК-9 | Тестирование, Экзамен        |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 4   | ОПК-7, ОПК-9 | Контрольная работа           |
|   | Итого  | 29  |              |                              |
| 2 Основы метрологии   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 25  | ОПК-7, ОПК-9 | Тестирование, Экзамен        |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 4   | ОПК-7, ОПК-9 | Контрольная работа           |
|   | Итого  | 29  |              |                              |
| 3 Основы сертификации   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 25  | ОПК-7, ОПК-9 | Тестирование, Экзамен        |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 4   | ОПК-7, ОПК-9 | Контрольная работа           |
|   | Итого  | 29  |              |                              |
| 4 Стандартизация, метрология, сертификация – инструменты повышения качества | Подготовка к лабораторной работе                                       | 4   | ОПК-7, ОПК-9 | Лабораторная работа          |
|   | Написание отчета по лабораторной работе                                | 4   | ОПК-7, ОПК-9 | Отчет по лабораторной работе |
|   | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 20  | ОПК-7, ОПК-9 | Тестирование, Экзамен        |
|   | Подготовка к контрольной работе  | 4   | ОПК-7, ОПК-9 | Контрольная работа           |
|   | Итого  | 32  |              |                              |
| Итого за семестр  |  | 119 |              |                              |
|   | Подготовка и сдача экзамена  | 9   |              | Экзамен                      |
| Итого   |  | 128 |              |                              |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |            |     |           | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|------------|-----|-----------|----------------|
|                         | Лаб. раб.                 | Конт. Раб. | СРП | Сам. раб. |                |
|                         |                           |            |     |           |                |

|       |   |   |   |   |  |
|-------|---|---|---|---|--|
| ОПК-7 | + | + | + | + | Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен |
| ОПК-9 | + | + | + | + | Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование, Экзамен |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 324 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03643-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/434574> (доступ из личного кабинета студента).

2. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника [Электронный ресурс]: электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие для вузов / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 103 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08498-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/472122> (доступ из личного кабинета студента).

3. Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Томск : ФДО, ТУСУР, 2016. — 150 с. Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (доступ из личного кабинета студента).

4. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/208667> (доступ из личного кабинета студента).

### 7.2. Дополнительная литература

1. Сажин, С. Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс]: учебник / С. Г. Сажин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211670> (доступ из личного кабинета студента).

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы и организации самостоятельной работы / Т. О. Перемитина. — Томск : ФДО ТУСУР, 2016. — 13 с. Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library/> (доступ из личного кабинета студента).

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.



**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **7.4. Иное учебно-методическое обеспечение**

1. Перемитина, Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: электронный курс / Т. О. Перемитина. – Томск: ТУСУР, ФДО, 2016. (доступ из личного кабинета студента).

#### **7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

2. ЭБС «Юрайт»: виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России ( <https://urait.ru/> ). Доступ из личного кабинета студента.

3. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» ( <https://e.lanbook.com/> ). Доступ из личного кабинета студента.

### **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

#### **8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

#### **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;

- Google Chrome.

### **8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля     | Оценочные материалы (ОМ)  |
|------------------------------------|-------------------------|--------------------|---|
| 1 Основы стандартизации            | ОПК-7, ОПК-9            | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|                                    |                         | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|                                    |                         | Экзамен            | Перечень экзаменационных вопросов                               |
| 2 Основы метрологии                | ОПК-7, ОПК-9            | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|                                    |                         | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|                                    |                         | Экзамен            | Перечень экзаменационных вопросов                               |
| 3 Основы сертификации              | ОПК-7, ОПК-9            | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|                                    |                         | Тестирование       | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|                                    |                         | Экзамен            | Перечень экзаменационных вопросов                               |

|   |              |                              |   |
|---|--------------|------------------------------|---|
| 4 Стандартизация, метрология, сертификация – инструменты повышения качества | ОПК-7, ОПК-9 | Контрольная работа           | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
|   |              | Лабораторная работа          | Темы лабораторных работ   |
|   |              | Тестирование                 | Примерный перечень тестовых заданий                             |
|   |              | Экзамен                      | Перечень экзаменационных вопросов                               |
|   |              | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ   |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
|                            |  | знать   | уметь   | владеть  |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания                             | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|--------|---|
|--------|---|

|                            |  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.   |
| 5 (отлично)                | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.                             |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Как называется непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о необходимости создания программной системы (ПС) и заканчивающийся в момент ее полного изъятия из эксплуатации?
  - а. Эскизный проект по созданию ПС.
  - б. Технический проект по созданию ПС.
  - в. Жизненный цикл ПС.
  - г. Рабочий проект по созданию ПС.
2. Какие работы выполняются на этапе «Формирование требований к автоматизированной системе (АС)», согласно ГОСТ 34.601–90 «Информационная технология. Автоматизированные системы. Стадии создания»?
  - а. Изучение объекта.
  - б. Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС.
  - в. Подготовка персонала.
  - г. Разработка проектных решений по системе и ее частям.
3. Какие работы выполняются на этапе «Выполнение научно-исследовательских работ», согласно ГОСТ 19.102-77 «Стадии разработки программ и программной документации»?
  - а. Определение требований к программе.
  - б. Выбор и обоснование критериев эффективности и качества.
  - в. Обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ.
  - г. Определение требований к техническим средствам.
4. Шкала измерений – это упорядоченная совокупность значений физической величины, которая служит основой для ее измерения. Какая из перечисленных шкал измерений имеет условные нулевые значения, а интервалы устанавливаются по согласованию?
  - а. Шкала наименований.
  - б. Шкала порядка.
  - в. Шкала отношений.
  - г. Шкала интервалов.
5. XI Генеральная конференция по мерам и весам в 1960 г. утвердила Международную систему единиц, обозначаемую СИ. Что из перечисленного является единицей времени согласно Международной системе единиц СИ?
  - а. Миллисекунда.

- б. Секунда.
  - в. Минута.
  - г. Час
6. Что из перечисленного является механизмом обеспечения согласованного взаимодействия участников работ по стандартизации на основе принципов стандартизации при разработке (ведении), утверждении, изменении (актуализации), отмене, опубликовании и применении документов по стандартизации, с использованием нормативно-правового, информационного, научно-методического, финансового и иного ресурсного обеспечения?
- а. Экономика.
  - б. Национальная система стандартизации.
  - в. Техническое регулирование.
  - г. Сертификация.
7. Организацию работ по стандартизации осуществляет национальный орган по стандартизации Российской Федерации. Какой орган (организация) выполняет функции национального органа по стандартизации в Российской Федерации?
- а. Госстандарт России.
  - б. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.
  - в. Комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации.
  - г. Международная организация по стандартизации
8. Шкала измерений – это упорядоченная совокупность значений физической величины, которая служит основой для ее измерения. Какая из перечисленных шкал измерений является качественной, а не количественной шкалой, не содержит нуля и единиц измерений?
- а. Шкала наименований.
  - б. Шкала порядка.
  - в. Шкала отношений.
  - г. Шкала интервалов.
9. Какой стандарт группирует различные виды деятельности, которые могут выполняться в течение жизненного цикла (ЖЦ) программных систем, в семь групп процессов и каждый из процессов ЖЦ в пределах этих групп описывается в терминах цели и желаемых выходов, списков действий и задач, которые необходимо выполнять для достижения этих результатов?
- а. ГОСТ 34.601–90.
  - б. ГОСТ 19.102-77.
  - в. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010.
  - г. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288 -2005.
10. Как называются измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними?
- а. Прямые измерения.
  - б. Косвенные измерения.
  - в. Совокупные измерения.
  - г. Совместные измерения.
11. Сертификация – форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводам правил или условиям договоров. На каком этапе сертификации может быть выполнен отказ в выдаче сертификата соответствия?
- а. Этап заявки.
  - б. Этап оценки соответствия.
  - в. Этап практической оценки соответствия.
  - г. Этап решения по сертификации.
12. Что из перечисленного является документом, в котором устанавливаются требования к характеристикам продукции, правилам осуществления и характеристикам процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг?
- а. Регламент.
  - б. Стандарт.

- в. Правила стандартизации.
  - г. Свод правил.
13. Как называется вид стандартов устанавливающих общие организационно-технические положения для определенной области деятельности, а также общетехнические требования, нормы и правила?
- а. Стандарты на продукцию (услуги).
  - б. основополагающие стандарты.
  - в. Стандарты на работы (процессы).
  - г. Стандарты на методы контроля
14. Исходя из обозначения, укажите, к какой межотраслевой системе относится стандарт ГОСТ 34.601–90?
- а. Единая система программной документации.
  - б. Информационная технология.
  - в. Система технической документации на АСУ.
  - г. Единая система конструкторской документации.
15. В каком году, согласно сообщению Генерального директора Всемирной торговой организации (ВТО), Россия была включена в официальный список стран-участниц ВТО?
- а. 2004.
  - б. 2010.
  - в. 2012.
  - г. 2014.
16. При каких измерениях значение величины устанавливают по результатам прямых измерений величин, связанных с искомой определенной зависимостью?
- а. Прямые измерения.
  - б. Косвенные измерения.
  - в. Совокупные измерения.
  - г. Совместные измерения.
17. Укажите, от какой основной единицы СИ зависит единица длины метр (с точки зрения метрологических правил) согласно новому определению, принятому в 1983 году?
- а. Единица силы света.
  - б. Единица времени.
  - в. Единица количества вещества.
  - г. Единица термодинамической температуры.
18. Какой из перечисленных стандартов направлен на применение «процессного подхода» при разработке, внедрении и улучшении результативности системы менеджмента качества с целью повышения удовлетворенности потребителей путем выполнения их требований?
- а. ГОСТ Р ИСО 9000-2011.
  - б. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010.
  - в. ГОСТ Р ИСО 9001-2011.
  - г. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288 -2005
19. Стадия жизненного цикла – период в пределах жизненного цикла системы, относящийся к состоянию системного описания или непосредственно к самой системе. Какой стандарт регламентирует стадии разработки автоматизированных систем?
- а. ГОСТ 34.601–90.
  - б. ГОСТ 19.102-77.
  - в. IEEE 830-1998.
  - г. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288 -2005.
20. Какой стандарт регламентирует стадии разработки программ и программной документации?
- а. ГОСТ 34.601–90.
  - б. ГОСТ 19.102-77.
  - в. IEEE 830-1998.
  - г. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288 -2005

### 9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Согласно ФЗ № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» выражение

- «добровольность применения документов по стандартизации» является:
- а. Одним из принципов стандартизации.
  - б. Одной из целей стандартизации.
  - в. Одной из задач стандартизации.
2. Исходя из обозначения, стандарт ИСО/МЭК 9126-91 "Информационная технология. Оценка программной продукции. а. а. Характеристики качества и руководства по их применению" является:
- б. Национальным стандартом.
  - в. Международным стандартом.
  - г. Межгосударственным стандартом
3. Какое свойство физического объекта (явления, процесса) является общим в качественном отношении для многих физических объектов, отличаясь при этом количественным значением?
- а. Единица величины.
  - б. Физическая величина.
  - в. Измерение.
4. Укажите, что из перечисленного является совокупностью операций, выполняемых для определения количественного значения величины:
- а. Единица величины.
  - б. Физическая величина.
  - в. Измерение.
5. Укажите верное определение поверки средства измерений:
- а. Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений.
  - б. Совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям.
  - в. Совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины.
6. Укажите, какая из перечисленных шкал измерений имеет естественное нулевое значение, а единица измерений устанавливается по согласованию:
- а. Шкала наименований.
  - б. Шкала порядка.
  - в. Шкала отношений.
  - г. Шкала интервалов.
7. Укажите, какой вид эталонов воспринимает размер единицы от вторичных эталонов и, в свою очередь, служит для передачи размера менее точному?
- а. Первичный эталон.
  - б. Вторичный эталон.
  - в. Рабочий эталон.
8. Укажите, какая из перечисленных аккредитованных организаций в лабораторных условиях проводит испытания различных видов продукции:
- а. Испытательная лаборатория.
  - б. Орган по сертификации.
  - в. Метрологическая служба.
9. Декларация о соответствии – это:
- а. Документ, в котором устанавливаются требования к характеристикам продукции, правилам осуществления и характеристикам процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг.
  - б. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводам правил или условиям договоров.
  - в. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов.
10. Укажите наименование этапа сертификации на котором может быть выполнен отказ в выдаче сертификата соответствия:
- а. Этап заявки.
  - б. Этап оценки соответствия.
  - в. Этап практической оценки соответствия.

г. Этап решения по сертификации.

### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Метрология и технические измерения

1. Деятельностью по разработке (ведению), утверждению, изменению (актуализации), отмене, опубликованию и применению документов по стандартизации и иной деятельности, направленной на достижение упорядоченности в отношении объектов стандартизации – это:
  - а. Унификация;
  - б. Техническое регулирование;
  - в. Стандартизация.
2. Что из перечисленного является механизмом обеспечения согласованного взаимодействия участников работ по стандартизации на основе принципов стандартизации при разработке (ведении), утверждении, изменении (актуализации), отмене, опубликовании и применении документов по стандартизации, с использованием нормативно-правового, информационного, научно-методического, финансового и иного ресурсного обеспечения?
  - а. Экономика.
  - б. Национальная система стандартизации.
  - в. Техническое регулирование.
  - г. Сертификация.
3. Что из перечисленного является основной задачей ВТО:
  - а. Содействие беспрепятственной международной торговле, недопущение при этом злоупотреблений и отрицательных последствий;
  - б. Содействие выполнению законодательства Российской Федерации методами и средствами стандартизации;
  - в. Обеспечение конкурентоспособности и качества продукции, единства измерений, рационального использования ресурсов, взаимозаменяемости технических средств;
4. Метрология – это:
  - а. Форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводам правил или условиям договоров.
  - б. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.
  - в. Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров
5. Укажите, как называется состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в а. а. Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы?
  - б. Точность измерений.
  - в. Погрешность измерений.
  - г. Единство измерений.
6. Измерения различают по:
  - а. Способу получения информации;
  - б. Характеру изменений измеряемой величины в процессе измерений;
  - в. Методикам проведения измерений;
  - г. Отношению к основным единицам;
  - д. Количеству измерительной информации;
  - е. Результатам измерений.
7. Укажите верное определение прямых измерений:
  - а. Непосредственное сравнение физической величины с ее мерой.
  - б. Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними.
  - в. Одно измерение одной величины ( число измерений равно числу измеряемых величин).
8. Укажите верное определение косвенных измерений:
  - а. Искомое значение величины устанавливается по результатам прямых измерений таких величин, которые связаны с искомой определенной зависимостью.
  - б. Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения



зависимости между ними.

Одно измерение одной величины ( число измерений равно числу измеряемых величин).

9. Укажите, что из перечисленного является формой подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводам правил или условиям договоров:
  - а. Сертификация.
  - б. Унификация.
  - в. Оценка соответствия.
  - г. Подтверждение соответствия.
10. Укажите верное определение характеристики «Надежность» программного средства (ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93).
  - а. Набор атрибутов, характеризующий, соответствие функциональных возможностей программного средства набору требуемой пользователем функциональности.
  - б. Набор атрибутов, относящихся к способности программного обеспечения сохранять свой уровень качества функционирования при установленных условиях за установленный период времени.
  - в. Набор атрибутов, относящихся к соотношению между уровнем качества функционирования программного обеспечения и объемом используемых ресурсов при установленных условиях.

#### **9.1.4. Темы лабораторных работ**

1. Разработка технического задания по созданию программного продукта

#### **9.2. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

#### **9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов  | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

#### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП  
протокол № 2 от «29» 10 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                           | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|-------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. КСУП    | Ю.А. Шурыгин      | Согласовано,<br>86bee96a-108e-4833-<br>aead-5229de651610 |
| Заведующий обеспечивающей каф. КСУП | Ю.А. Шурыгин      | Согласовано,<br>86bee96a-108e-4833-<br>aead-5229de651610 |
| Декан ФДО                           | И.П. Черкашина    | Согласовано,<br>4580bdea-d7a1-4d22-<br>bda1-21376d739cfc |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                   |                 |  |
|-------------------|-----------------|--|
| Доцент, каф. КСУП | Т.Е. Григорьева | Согласовано,<br>d848614c-1d2f-4e32-<br>b86c-1029abc0b2d5 |
| Доцент, каф. КСУП | Н.Ю. Хабибулина | Согласовано,<br>127794aa-ac54-4444-<br>9122-130bd40d9285 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                                  |              |  |
|----------------------------------|--------------|--|
| Старший преподаватель, каф. КСУП | М.С. Сахаров | Разработано,<br>4398b10b-3ad1-48dd-<br>b2de-35af25b151a8 |
|----------------------------------|--------------|--|