МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»**

**Факультет электроники и вычислительной техники**

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
г.

# Метрология, стандартизация и сертификация

## рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Электронно-вычислительные машины и системы**

Учебный план Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 8

| Семестр(Курс.Номер семестра на курсе) | **8(4.2)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| | УП | ПП | УП | ПП |
| Лекции | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Лабораторные | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Итого ауд. | 26 | 26 | 26 | 26 |
| Контактная работа | 26.25 | 26.25 | 26.25 | 26.25 |
| Сам. работа | 45.75 | 45.75 | 45.75 | 45.75 |
| Часы на контроль | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Практическая подготовка | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Итого трудоемкость в часах | 72 | 72 | 0 | 0 |

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Коптелова Ирина Александровна ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Метрология, стандартизация и сертификация**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Профиль:

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электронно-вычислительные машины и системы**

номер протокола 2019 г.
Зав. кафедрой Андреев Андрей Евгеньевич

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является ознакомление студентов с предметными областями метрологии, стандартизации и сертификации для обеспечения применения технических средств измерения, информационно-измерительных систем, оценки качества компонентов информационных систем

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.10 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Введение в разработку программного обеспечения |
| 2.1.2 | Узлы и устройства систем телекоммуникаций |
| 2.1.3 | Основы правовых знаний |
| 2.1.4 | Электротехника и электроника |
| 2.1.5 | Информатика |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

**ПК-1: Способен оценивать качество программного обеспечения, разрабатывать стратегии тестирования, тестовые примеры и сценарии для ручного и автоматизированного тестирования посредством специализированных инструментов, анализировать полученные результаты и составлять отчетную документацию**

*ПК-1.1: Знать: формальные методы, технологии и инструменты для оценивания программного обеспечения; концепции и стратегии тестирования, тестовые примеры и сценарии для ручного и автоматизированного тестирования:*

Результаты обучения: Знает стандарты в области оценки качества программного обеспечения

*ПК-1.2: Уметь: оценивать программное обеспечение, разрабатывать стратегии тестирования, тестовые примеры и сценарии для ручного и автоматизированного тестирования посредством специализированных инструментов, анализировать полученные результаты и составлять отчетную документацию.*

Результаты обучения: Умеет анализировать результаты тестирования программного обеспечения и составлять отчетную документацию

*ПК-1.3: Владеть навыком: оценки качества программного обеспечения, разработок стратегий тестирования, тестовых примеров и сценарий для ручного и автоматизированного тестирования посредством специализированных инструментов, анализа полученных результатов и составления отчетной документации.*

Результаты обучения: Владеет навыком оценки качества программного обеспечения, анализа результатов тестирования программного обеспечения и и составления отчетной документации.

**ПК-6: Способен управлять проектами разработки и модернизации систем, выявлять риски, управлять процессами разработки и сопровождения требовании к системам и управлять качеством систем**

*ПК-6.1: Знать: принципы и методы управления проектами разработки и модернизации систем, выявления рисков, управления процессами разработки и сопровождения требовании к системам и управлять качеством систем.*

Результаты обучения: Знает принципы и методы управления процессами разработки и сопровождения требований к системам и управления качеством информационно-измерительных систем.

*ПК-6.2: Уметь: управлять проектами разработки и модернизации систем, выявлять риски, управлять процессами разработки и сопровождения требовании к системам и управлять качеством систем.*

Результаты обучения: Умеет управлять процессами разработки и сопровождения требований к системам и управления качеством информационно-измерительных систем.

*ПК-6.3: Владеть навыком: управления проектами разработки и модернизации систем, выявления рисков, управления процессами разработки и сопровождения требовании к системам и управлять качеством систем.*

Результаты обучения: Владеет навыком разработки и сопровождения требований к системам и управления качеством информационно-измерительных систем.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Раздел 1. Обучение** | | | |
| 1.1 | ВВЕДЕНИЕ В МЕТРОЛОГИЮ, СТАНДАРТИЗАЦИЮ И СЕРТИФИКАЦИЮ /Тема/ | 8 | 0 | |
| 1.1.1 | Предмет, цели и задачи изучения дисциплины, ее взаимосвязь с другими дисциплинами. Эволюция метрологии, стандартизации и сертификации, обеспечение качества. Нормативно-правовые основы. Метрология, стандартизация и сертификация в области информатики. /Лек/ | 8 | 1 | К, З |
| 1.2 | ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ. /Тема/ | 8 | 0 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1.2.1 | Цели и задачи метрологии. Измерение физических величин. Классификация физических величин. Единицы, системы единиц и размерность физических величин. Понятие и классификация средств измерений, классы точности. Метрологические характеристики и их нормирование. /Лек/ | 8 | 1 | К, З |
| 1.3 | МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЙ /Тема/ | 8 | 0 | |
| 1.3.1 | Погрешности измерений. Понятие и классификация погрешности измерений. Понятие точности измерений. Систематические погрешности. Случайная и грубая погрешности измерений. /Лек/ | 8 | 1 | К, З |
| 1.3.2 | Метрологическое обеспечение измерений. Поверочные схемы и межповерочные интервалы. Виды поверок и способы их выполнения. /Лек/ | 8 | 1 | К, З |
| 1.3.3 | Организация процесса измерений и обработка результатов измерений. Стадии измерительного эксперимента. Способы исключения погрешности на различных стадиях измерений. Этапы обработки результатов измерений. /Лек/ | 8 | 1 | К, З |
| 1.3.4 | Измерительный эксперимент и обработка результатов измерений. . /Лаб/ | 8 | 4 | К, З |
| 1.4 | ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ /Тема/ | 8 | 0 | |
| 1.4.1 | Информационно-измерительные системы. Понятие, классификация, построение. Программно-аппаратные измерительные комплексы. /Лек/ | 8 | 3 | К, З |
| 1.4.2 | Настройка и применение информационно-измерительной системы /Лаб/ | 8 | 4 | К, З |
| 1.5 | ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ. /Тема/ | 8 | 0 | |
| 1.5.1 | Сущность и содержание стандартизации Цели, задачи и объекты стандартизации. Уровни стандартизации. Принципы, виды и методы стандартизации. Нормативно-правовые документы. Технические регламенты и порядок их разработки. Категории нормативных документов. Виды стандартов. Системы стандартов. Стандарты на системы обеспечение качества ГОСТ Р ИСО серии 9000. Стандарты в области информационных технологий (ИТ). ГОСТ 19. ГОСТ 34. ГОСТы Р ИСО/МЭК в области ИТ. Обеспечение качества, организация и оценка результатов тестирования программных систем. /Лек/ | 8 | 3 | К, З |
| 1.5.2 | Описание компонента информационной системы по различным стандартам. /Лаб/ | 8 | 2 | К, З |
| 1.5.3 | Организация и оценка результатов тестирования компонента программной системы /Лаб/ | 8 | 3 | |
| 1.6 | ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ. /Тема/ | 8 | 0 | |
| 1.6.1 | Понятие и содержание сертификации Цели, задачи и объекты сертификации. Принципы сертификации. Организационные основы сертификации. Системы и схемы сертификации продукции и услуг. Органы по аккредитации и сертификации. Порядок сертификации. Сертификация в области ИТ. /Лек/ | 8 | 2 | К, З |
| 2 | **Раздел 2. Самостоятельная работа студентов** | | | |
| 2.1 | в том числе /Тема/ | 8 | 0 | |
| 2.1.1 | Подготовка к отчету лабораторных работ /Ср/ | 8 | 20 | К, З |
| 2.1.2 | Контрольная работа /Ср/ | 8 | 25.75 | К, З |
| 3 | **Раздел 3. Промежуточная аттестация** | | | |
| 3.1 | в том числе /Тема/ | 8 | 0 | |
| 3.1.1 | Контактная работа с ППС /КоРа/ | 8 | 0.25 | К, З |

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

На контрольную работу студенту выдается индивидуальное задание (по вариантам), заключающееся в рассмотрении информационно-измерительной системы, оценки ее качества, разработке методики тестирования программных компонент и оценке результатов тестирования.

Работа выполняется в письменной форме в течение 10 недель с момента выдачи задания. Контрольный срок сдачи –

последний месяц семестра.

Примерное содержание контрольной работы
1. Титульный лист.
2. Формулировка условий задач, включенных в контрольное задание.
3. Основная часть, включающая :
1) описание назначения ИИС,
2) структура ИИС, компоненты ИИС,
3) алгоритмы работы ИИС,
4) методика испытания ИИС,
5) методика тестирования программных компонент ИИС,
6) необходимые расчеты,
7) построение графиков (если требуется),
8) анализ результатов тестирования.

4. Список использованных источников (включая источники Интернет).

Правила оформления контрольной работы
- контрольная работа оформляется в редакторе MSWord / Write (*.doc, *.docx);
- листы формата А4, ориентация книжная;
- поля: левое – 2 см, остальные – по 1 см;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта 14 pt;
- междустрочный интервал – 1,5;
- абзацный отступ – 1,25 см;
- формулы должны быть набраны в редакторе MS Equation или MathType;
- нумерация страниц сквозная, номер на первой странице не ставится;
- в конце работы необходим список использованной литературы согласно ГОСТ Р 7.0.5 – 2008;
- объем работы зависит от сложности и объёма решения задач из контрольного задания.

Список вопросов для собеседований

При отчёте лабораторных работ, как правило, задаются контрольные вопросы, приведенные в учебниках из таблицы Д8 рабочей программы.

Студент должен знать:
1) название выполненной лабораторной работы, цели и задачи её выполнения,
2) методику, согласно которой проводился эксперимент, а также последовательность действий при выполнении работы,
3) как выводятся расчетные формулы в работе (если это необходимо),
4) как сформулировать вывод на основе результатов, полученных в работе.

Список вопросов для зачета

1. Международная система единиц СИ и внесистемные единицы разных стран.
2. Размерность физических величин.
3. Правила обозначения кратных и дольных единиц величин.
4. Правила написания кратных и дольных единиц величин.
5. Предмет метрологии.
6. Принципы, виды и методы стандартизации.
7. Порядок разработки технических регламентов и нормативной документации организации.
8. Стандарты на системы обеспечение качества ГОСТ Р ИСО серии 9000: основные положения, требования и рекомендации.
9. Работы по стандартизации в организации.
10. Международное сотрудничество в области стандартизации.
11. Системы и схемы сертификации продукции и услуг.
12. Порядок сертификации продукции, услуг и систем менеджмента качества.
13. Органы по аккредитации и сертификации, их функции.
14. Классификация погрешностей измерений
15. Стандарты в области ИТ.
16. Понятие об информационно-измерительных системах (ИИС). Классификация ИИС.
17. Обеспечения качества информационных систем.
18. Организация и оценка результатов тестирования программных систем.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год. | Электронный адрес |
|---|---|---|---|---|

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год. | Электронный адрес |
|---|---|---|---|---|
| Л.1 | Эрастов В. Е. | Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для студ. вузов | М.: ФОРУМ, 2008 | |
| Л.2 | Кононов Д. П., Воробьев А. А., Иванов И. А., Урушев С. В. | Метрология, стандартизация и сертификация: учебник | Санкт-Петербург: Лань, 2019 | https://e.lanbook.com/book/113911?category=931&publisher= |
| Л.3 | Николаева М. А., Карташова Л. В. | Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник | Москва: ИД ФОРУМ, 2019 | |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| Э1 | Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111208 (дата обращения: 28.06.2019) |

**6.3 Перечень программного обеспечения**

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | OpenOffice, LibreOffice – офисные пакеты |
| 6.3.1.2 | Яндекс.Браузер - веб-браузер. |
| 6.3.1.3 | Python 3 – интерпретатор и библиотеки языка программирования |
| 6.3.1.4 | PyCharm Community – среда разработки |
| 6.3.1.5 | Visual Studio Code - среда разработки |

**6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)**

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci |
| 6.3.2.2 | Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos2.vstu.ru |
| 6.3.2.3 | ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/ |
| 6.3.2.4 | ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/ |
| 6.3.2.5 | Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/ |
| 6.3.2.6 | Библиографическая и реферативная база данных статей, опубликованных в научных изданиях “Scopus”, https://www.scopus.com/ |
| 6.3.2.7 | Российская научная электронная библиотека, интегрированная с РИНЦ “eLIBRARY.ru”, https://www.elibrary.ru/ |
| 6.3.2.8 | Поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов “Web of Science”, https://webofknowledge.com/ |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

| | |
|---|---|
| 7.1 | Лекционная аудитория Учебная мебель,мультимедийное оборудование, Интернет |
| 7.2 | Лаборатория электроники, схемотехники и микропроцессорных систем |
| 7.3 | 1) ПЭВМ Intel Core i5 2,3 ГГц / 8Гб RAM / TFT 21.5" - 8 шт.; 2) экран EliteScreens; 3) проектор Acer X1260; 4) Цифровые мультиметры, генераторы и осциллографы RIGOL |
| 7.4 | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся. Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра) |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).
Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекционными и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.
Курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первом занятии преподаватель информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по материалу лекций и

учебникам, рекомендованным в методических указаниях.
Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на семинарских занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.
В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.