

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 07.06.2022 10:33:30

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384afe8480e6a4c688eddbc475e411a

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

#### **Цель преподавания дисциплины**

Формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области метрологического обеспечения проектирования и производства продукции, практических навыков применения основных методов стандартизации и сертификации продукции.

#### **Задачи преподавания дисциплины**

- теоретическое освоение основных методов измерений и понимание возможности и роли метрологии, стандартизации и сертификации при решении широкого круга задач;
- приобретение знаний об основах извлечения, сбора и преобразования измерительной информации;
- приобретение навыков интерпретации результатов измерения, определения и описания погрешностей.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

ПК-3 Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям

#### **Разделы дисциплины**

1. История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин.
2. Основы теории погрешностей.
3. Метрологические характеристики средств измерений.
4. Технические измерения.
5. Поверка и аттестация средств измерений.
6. Основы квалиметрии.
7. Метрологическое обеспечение производства.
8. Основы стандартизации
9. Сертификация продукции.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

«Юго-Западный государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.О. декана факультета  
фундаментальной прикладной  
информатики

*Т.А. Ширабакина* Т.А. Ширабакина

«30» 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 09.03.01

(шифр согласно ФГОС)

Информатика и вычислительная техника

и наименование направления подготовки (специальности)

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и на основании рабочего учебного плана направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», одобренного Ученым советом Юго-Западного государственного университета (протокол №7 «29» февраля 2016 г.).

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» на заседании кафедры вычислительной техники, протокол №1 от «30» 08 2016 г.

Зав. кафедрой ВТ  В.С.Титов

Разработчик программы  
к.т.н., доцент  Д.В.Титов

Согласовано:

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «29» 02 2016 г. на заседании кафедры ВТ №1, 29, 08, 2014г.

Зав. кафедрой ВТ  В.С.Титов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника», одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры вычислительной техники протокол №1 от 29.08.18г.

Зав. кафедрой ВТ  В.С.Титов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 от «30» 01 2017 г. на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 1827.«06» 2019 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от «26» 03 2018 г. на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 17 «02» 07 2020 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от «26» 03 2018 г. на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 12 «30» 06 2021 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

# **1 Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов и обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области метрологического обеспечения проектирования и производства продукции, практических навыков применения основных методов стандартизации и сертификации продукции.

## **1.2 Задачи дисциплины**

- теоретическое освоение основных методов измерений и понимание возможности и роли метрологии, стандартизации и сертификации при решении широкого круга задач;
- приобретение знаний об основах извлечения, сбора и преобразования измерительной информации;
- приобретение навыков интерпретации результатов измерения, определения и описания погрешностей.

## **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны **знать**:

- основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации;
- основы теории измерения;
- основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства продукции;
- основные сведения о национальной системе стандартизации и сертификации продукции;
- принципы организации системы менеджмента качества на предприятии.

**уметь**:

- применять на практике основные методы и средства получения и обработки измерительной информации;
- формировать основные документы по стандартизации и сертификации продукции.

**владеть**:

- навыками работы со средствами измерений;
- аппаратным и программным обеспечением, необходимым для проведения экспериментов, анализа результатов, составления отчетов.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ОПК-4);
- способностью проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры (ПК-7);
- способностью составлять инструкции по эксплуатации оборудования (ПК-8).

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Метрология, стандартизация и сертификация» представляет собой дисциплину с индексом Б1.Б.17 базовой части учебного плана направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, изучаемую на 2 курсе в 4 семестре.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	14,12
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	6
практические занятия	2
экзамен	0,12
зачет	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрен
Аудиторная работа (всего):	14
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	6
практические занятия	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	120,88
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	9

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин.	Структура курса, его цели и задачи в общей системе подготовки специалистов. Отношение между метрологией и другими науками. Измерительная информация как основной источник достоверной количественной информации, необходимой для управления производственными процессами и принятия решения. Роль метрологии, стандартизации и измерительной техники в решении проблемы повышения эффективности производства и управления качеством. Общность процедур получения измерительной информации и особенности ее использования для целей измерения, контроля, испытаний, диагностирования, управления. Метрология: основные понятия.
2	Основы теории погрешностей.	Классификация составляющих погрешности измерения. Современные принципы нормирования и оценивания показателей точности средств измерения и представления результатов измерения.
3	Метрологические характеристики средств измерений.	Средства измерения. Классификация средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения. Единые правила и формы представления результатов измерений и

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		<p>характеристик погрешностей. Методы обработки результатов наблюдений при прямых, косвенных и совместно-совокупных измерениях, элементы теории динамических измерений. Единство измерений и единообразие средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Эталоны единиц физических величин. Классификация эталонов.</p>
4	Технические измерения.	<p>Измерительные преобразователи. Классификация измерительных преобразователей. Принципы действия, области применения, метрологические характеристики. Преобразователи. Электрорадиоизмерения. Общие сведения. Измерение электрического тока и напряжения. Электромеханические приборы. Электрические измерения неэлектрических величин. Общие сведения о применении электрических методов и средств измерения для измерения неэлектрических величин.</p>
5	Поверка и аттестация средств измерений.	<p>Передача информации о размерах единиц от эталонов средствам измерения. Методы и средства передачи размера единиц; государственные, ведомственные и локальные поверочные схемы. Межповерочные интервалы. Поверка и калибровка средств измерений. Образцовые и вспомогательные средства. Правовые аспекты процедур поверки (калибровки). Новое поколение эталонов.</p>
6	Основы квалиметрии.	<p>Понятия и определения. Показатели качества. Методы определения показателей качества. Образование и аттестация экспертных комиссий. Способы получения экспертных оценок. Обработка данных экспертных оценок. Виды системных измерений при производственных комплексных испытаниях, контроле и диагностике.</p>
7	Метрологическое обеспечение производства.	<p>Государственная система метрологического обеспечения хозяйственной деятельности. Основные элементы и содержание деятельности по метрологическому обеспечению на различных этапах производства. Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации. Основные понятия и определения в области метрологического обеспечения производства. Методы и формы обеспечения взаимозаменяемости.</p>
8	Основы стандартизации.	<p>Категории и виды стандартов. Основные принципы стандартизации. Организация стандартизации. Порядок разработки стандартов. Области распространения государственных, республиканских, отраслевых стандартов и технических условий. Государственная система стандартизации. Система стандартов на общетехнические нормы, термины и определения. Государственный надзор и ведомственный контроль за стандартами и средствами измерений. Правовые, экономические и социальные вопросы стандартизации и законодательной метрологии. Международное сотрудничество в области стандартизации, метрологии и контроля качества. Стандарты на системы обеспечения качества продукции. Международная организация по стандартизации (ИСО).</p>
9	Сертификация продукции.	<p>Обязательная и добровольная сертификация. Свидетельства о соответствии стандартам или другому нормативно-техническому документу. Правила и порядок проведения сертификации. Системы сертификации. Типовая структура системы сертификации. Сертификационные органы, основные функции и статус. Правовые основы сертификации. Схемы сертификации. Знаки соответствия.</p>

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		Практика сертификации на национальном уровне. Порядок ввоза товаров, подлежащих обязательной сертификации.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин	0,5			У1, У2		ПК-7
2	Основы теории погрешностей	1		1	У2, У4	Р	ОПК-4, ПК-7
3	Метрологические характеристики средств измерений	1			У2, У5,		ОПК-4, ПК-7
4	Технические измерения	1	1		У1, У2, МУ2	ЗЛР	ПК-8
5	Поверка и аттестация средств измерений	0,5	2		У4, МУ 1	ЗЛР Р	ПК-7
6	Основы квалитметрии	0,5			У2,		ПК-7
7	Метрологическое обеспечение производства	0,5			У1, У2,		ОПК-4, ПК-8
8	Основы стандартизации	0,5			У1, У2, У3		ПК-8
9	Сертификация продукции	0,5			У2	Р	ПК-8

ЗЛР – защита лабораторной работы, Р – защита (проверка) рефератов

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов	3
2	Поверка средств измерений	3
Итого		6

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Методы измерения электрического сопротивления приборами постоянного тока	2
Итого		2

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.



1	2	3	4
1	Метрологические характеристики средств измерений	6 неделя	20
2	Технические измерения	8 неделя	16
3	Поверка и аттестация средств измерений	10 неделя	10
4	Основы квалиметрии	11 неделя	15
5	Метрологическое обеспечение производства	12 неделя	20
6	Основы стандартизации	16 неделя	20
7	Сертификация продукции	17 неделя	19,8
Всего			120,88
Контроль			9
Итого:			129,88

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - заданий для самостоятельной работы;
  - тем рефератов и докладов;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказом Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. №301 по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» реализация комплексного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения

занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 22,2 процента от аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лабораторная работа «Проверка средств измерений»	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Лабораторная работа «Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			4

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся. Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция
------------------------------	---

	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ОПК-4)	Исполнительская практика	Сети и телекоммуникации, Метрология, стандартизация и сертификация	Микропроцессорные системы для автоматизации технологических процессов, Микропроцессорные системы в системах передачи и обработки данных, Технические и программные средства комплексного моделирования и стендовой отладки бортовых систем
способностью проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры (ПК-7)	Метрология, стандартизация и сертификация	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Специальные процессоры, машины и сети, Радиоприёмные устройства, Проектирование бортовых электронных средств и интерфейсов, Основы построения систем цифровой обработки сигналов
способностью составлять инструкции по эксплуатации оборудования (ПК-8)	Метрология, стандартизация и сертификация		Микропроцессорные системы, Преддипломная практика
		ЭВМ и периферийные устройства	

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатель и оцениваемый компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ОПК-4/	1. Доля освоенных	Знать:	Знать:	Знать:

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатель и оценивание компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
основной	<p>знаний, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД.</p> <p>2. Качество освоенных знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>- методы настройки и наладки программно-аппаратных комплексов.</p> <p>Уметь:</p> <p>- участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.</p> <p>Владеть:</p> <p>- способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов</p>	<p>- основные принципы настройки и наладки программно-аппаратных комплексов;</p> <p>- вопросы компьютерного представления и визуализации информации.</p> <p>Уметь:</p> <p>- настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы, - пользоваться библиотеками элементов управления диалогом, программами поддержки разработки пользовательских интерфейсов, создания среды; - разрабатывать пользовательский интерфейс.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами настройки и наладки программно-аппаратных комплексов, - программными и аппаратными средствами, разработанными для процессов управления и контроля за диалогом, интерфейсом и проч. визуальными элементами системы</p>	<p>- основные принципы настройки и наладки программно-аппаратных комплексов;</p> <p>- вопросы компьютерного представления и визуализации информации;</p> <p>- основные тенденции развития пользовательских интерфейсов, новых компьютерных технологий.</p> <p>Уметь:</p> <p>- настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы, - построить и описать взаимодействие с компьютерной средой в заданной проблемной области;</p> <p>- пользоваться программами поддержки разработки пользовательских интерфейсов, создания среды;</p> <p>- разрабатывать пользовательский интерфейс;</p> <p>- использовать различные программные средства для разработки - пользовательских интерфейсов и рабочей среды приложений.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами настройки и наладки программно-</p>

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатель оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
				аппаратных комплексов, - программными и аппаратными средствами, разработанными для процессов управления и контроля элементами системы, - критериями и системами оценки эффективности и полезности программно-аппаратных комплексов.
ПК-7 / начальный	1. Доля освоенных знаний, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД. 2. Качество освоенных знаний, умений, навыков. 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: - основные понятия метрологии; - основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства продукции Уметь: - пользоваться средствами измерений. Владеть: -навыками работы со средствами измерений.	Знать: - основные понятия метрологии; - основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства продукции; - метрологические характеристики средств измерений. Уметь: -пользоваться средствами измерений. - применять на практике основные методы и средства обработки измерительной информации. Владеть: - навыками работы со средствами измерений; - методами обработки измерений.	Знать: - основные понятия метрологии; - основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства продукции; - метрологические характеристики средств измерений; - системы сертификации продукции. Уметь: -пользоваться средствами измерения; - применять на практике основные методы и средства обработки измерительной информации; - пользоваться правилами сертификации продукции.

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатель и оценивание компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
				<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы со средствами измерений;</li> <li>- методами обработки измерений;</li> <li>- навыками поверки средств измерений;</li> <li>- порядком сертификации продукции.</li> </ul>
ПК-8 / начальный	<p>1. Доля освоенных знаний, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД.</p> <p>2. Качество освоенных знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о национальной системе стандартизации и сертификации продукции;</li> <li>- основные понятия теории измерения;</li> <li>- метрологическое обеспечение производства;</li> <li>- метрологические характеристики средств измерений;</li> <li>- основы квалиметрии.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать основные документы по эксплуатации, стандартизации и сертификации продукции.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативно-технической документацией, государственными и отраслевыми стандартами.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о национальной системе стандартизации и сертификации продукции;</li> <li>- принципы организации системы менеджмента качества на предприятии;</li> <li>- основные понятия теории измерения;</li> <li>- метрологическое обеспечение производства;</li> <li>- метрологические характеристики средств измерений;</li> <li>- основы теории погрешности;</li> <li>- методы определения показателей качества.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать основные документы по эксплуатации, стандартизации и сертификации продукции;</li> <li>- применять на практике методы и средства обработки измерений;</li> <li>- выполнять системные</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о национальной системе стандартизации и сертификации продукции;</li> <li>- принципы организации системы менеджмента качества на предприятии;</li> <li>- основные понятия теории измерения;</li> <li>- метрологическое обеспечение производства;</li> <li>- основы теории погрешности;</li> <li>- метрологические характеристики средств измерений;</li> <li>- аппаратное и программное обеспечение, необходимое для проведения экспериментов, анализа результатов, составления отчетов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать основные документы по эксплуатации, стандартизации и сертификации</li> </ul>

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатель и оценивание компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
			<p>измерения при производственных комплексных испытаниях, контроле и диагностике.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативно-технической документацией, государственными и отраслевыми стандартами;</li> <li>- способностью разрабатывать и оформлять техническую документацию.</li> </ul>	<p>продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике методы и средства обработки измерений;</li> <li>- выполнять системные измерения при производственных комплексных испытаниях, контроле и диагностике.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативно-технической документацией, государственными и отраслевыми стандартами;</li> <li>- способностью разрабатывать и оформлять техническую документацию в соответствии с правилами оформления с применением современного оборудования;</li> <li>- методикой определения показателей качества.</li> </ul>

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1.	История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин	ПК-7	лекция, СРС	собеседование	1-4	согл. таб. 7.2
2.	Основы теории погрешностей	ОПК-4, ПК-7	лекция, СРС практическая работа	собеседование	1-4	согл. таб. 7.2
				темы рефератов		согл. 7.2
3.	Метрологические характеристики средств измерений	ОПК-4, ПК-7	лекция, СРС	собеседование	1-6	согл. таб. 7.2
4.	Технические измерения	ПК-8	лекция, СРС лабораторная работа	собеседование	1-5	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №1	1-10	согл. таб. 7.2
5.	Поверка и аттестация средств измерений	ПК-7	лекция, СРС лабораторная работа	собеседование	1-7	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №2	1-10	согл. таб. 7.2
				реферат		согл. таб. 7.2
6.	Основы квалитметрии	ПК-7	лекция, СРС	собеседование	1-5	согл. таб. 7.2
7.	Метрологическое обеспечение производства	ОПК-4, ПК-8	лекция, СРС	собеседование	1-5	согл. таб. 7.2
8.	Основы стандартизации	ПК-8	лекция, СРС	собеседование	1-10	согл. таб. 7.2
9	Сертификация продукции	ПК-8	лекция, СРС	собеседование	1-7	согл. таб. 7.2
				темы рефератов		согл. таб. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения  
текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу «Основы теории погрешностей».

1. Погрешность измерения, выраженная отношением абсолютной погрешности измерения к действительному или измеренному значению измеряемой величины, - это:

- А) относительная погрешность
- Б) приведенная погрешность
- В) случайная погрешность



- Г) систематическая погрешность
- Д) погрешность метода измерений.

#### Вопросы к собеседованию

1. Метрология как наука
2. Законы и акты РФ, используемые в метрологии
3. Виды метрологии, основные понятия метрологии
4. Международная система единиц
5. Измеряемые величины, понятия, определения, показатели качества измерений

#### Темы рефератов

1. История развития метрологии.
2. Международная система единиц физических величин.
3. Роль метрологии в современном обществе
4. Вклад Д.И. Менделеева в развитие метрологии
5. Классы точности средств измерений.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения  
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Одновременные измерения двух или более одноименных величин, проводимые для установления функциональной зависимости между ними, являются:

- метрологическими
- статическими
- совместными
- совокупными

Задание в открытой форме:

.....является динамической характеристикой аналоговых средств измерений

1. амплитудно-частотная характеристика
2. Класс точности прибора
3. Чувствительность
4. Диапазон измерения

Задание на установление соответствия:

Какая поверка проводится при утрате свидетельства о поверке, какая предусмотрена при выпуске средств измерений

1. Инспекционная
2. Периодическая
3. Внеочередная
4. Инспекционная

Компетентностно-ориентированная задача:

При измерении напряжения показания вольтметра составили 21,5 В. Поправка к показаниям прибора  $\pm 0,1$  В. Определите значение погрешности измерения, и погрешности вольтметра, если действительное значение напряжения 21,55 В.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов.

Таблица 7.4 – Контроль изучения дисциплины

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа (Поверка средств	2	Выполнены, но «не защищены»	4	Выполнены и защищены

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
измерений)				
Лабораторная работа (Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов)	2	Выполнены, но «не защищены»	4	Выполнены и защищены
Практическая работа (Методы измерения электрического сопротивления приборами постоянного тока)	2	Выполнены, но «не защищены»	4	Выполнены и защищены
Реферат 1	2	Выполнен	4	Выполнен
Реферат 2	2	Выполнен	4	Выполнен
Реферат 3	2	Выполнен	4	Выполнен
СРС	6		12	
<b>Итого</b>	18		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого:	18		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ 20 заданий из 5 разделов, имеющих разный вес, максимальное количество баллов за тестирование 60 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие /А.Г.Сергеев, В.В.Терегеря. - М. : Юрайт, 2010. - 820 с.
2. Титов В. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / В. С. Титов, В. Е. Эрастов. - Курск : КГТУ, 2005. - 184 с.
- 3.Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник /А.Г,Схиртладзе, Я.М. Радкевич, С.А.Сергеев- Ст.Оскол: ТНТ, 2010 – 840 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация, сертификация: Учеб. пособие / А. Г. Сергеев ; М. В. Латышев, В. В. Терегеря. - М.: Логос, 2005. - 560 с.
5. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник/ Ю.В.Димов.-2-ое изд.- СПб.:Питер, 2006.- 432 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Поверка средств измерений [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Западный государственный университет, кафедры вычислительной техники, ЮЗГУ; сост. Д.В. Титов. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 14 с.
2. Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Западный государственный университет, кафедры вычислительной техники, ЮЗГУ; сост. Д.В. Титов. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 9 с.

3. Методы измерения электрического сопротивления приборами постоянного тока [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Западный государственный университет, кафедры вычислительной техники, ЮЗГУ; сост. Д.В. Титов. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 13 с.
4. Исследование электронно-лучевого осциллографа и осциллографические измерения [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Западный государственный университет, кафедры вычислительной техники, ЮЗГУ; сост. Д.В. Титов. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 10 с.
5. Измерение параметров сигналов с помощью электронно-лучевого осциллографа [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Западный государственный университет, кафедры вычислительной техники, ЮЗГУ; сост. Д.В. Титов. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 21 с.
6. Организация самостоятельной работы студентов: методические указания для студентов направлений подготовки 09.03.01 и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.С. Титов, И.Е. Чернецкая, Т.А. Ширабакина. - Курск, 2017. - 39 с. -Библиогр.: с. 39.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Локальная сеть с выходом в интернет.

Сайты:

1. IEEE (Institute of Electrical and Electronical Engineers) – <http://www.ieee.org/>.
2. Образовательный математический сайт – <http://www.exponenta.ru/>.
3. Математическая энциклопедия – <http://allmath.com/>.

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительной причины.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации по выполнению самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение разделов или наиболее важных тем завершается лабораторными занятиями, которые обеспечивают контроль подготовленности студента, закрепление материала, приобретение опыта аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Лабораторным занятиям предшествуют самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, в учебных пособиях и методических указаниях.

Качество учебной работы студента преподаватель оценивает по результатам собеседования, защиты лабораторных работ.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование лекций и учебной литературы, промежуточный контроль путем собеседования и защиты лабораторных работ, участие в групповых и индивидуальных консультациях по курсовому проектированию. Значительную часть самостоятельной работы студентов составляет изучение литературы. В начале работы над книгой, учебным пособием или методическими указаниями важно определить цель и направление работы. Прочитанный материал следует закрепить в памяти. Один из приемов закрепления материала – конспектирование. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первого занятия. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами

учебного пособия, читать и конспектировать литературу по каждому разделу. Самостоятельная работа дает возможность студенту равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному закреплению материала. В случае необходимости студент обращается за консультацией к преподавателю с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Windows 7

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры вычислительной техники, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя. АВК-6 МП Виакон ПО-1 – 6 АВК-6 МП Киев Радиоз-д б/н– 3, Генератор ГЗ-35 – 1, Мост переменного тока – 1, Мультивольтметр 502 тр.95 – 1, Вольтметр ВЗ-38 Курск Счетмаш ПО – 158, Универсальный вольтметр ВК7-15 – 1, Осциллограф С1 – 72 Милливольтметр ВЗ – 43 Прибор В7-22а – 2 Осциллограф С1-79 П.О, 337 Генератор ГЗ-112 – В.Луки п/я 1333, ВЗ-41- 4 шт., РВ7-32 – 2 шт., ГЗ-102 – 4 шт., Г5-63 – 2 шт., Ц 43-13 – 1 шт.

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается

присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу**

Номер измене- - ния	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	аннули- рованных	новых			
1		4			1	31.08.2017	ФГБОУ «Юго- Западный государственный университет» Приказ №263 от 29.03.2017 г. «Об утверждении норм времени для расчета времени учебной и других видов работы» и изменения к нему приказ №576 от 31.08.2017 г.
2		4				31.08.2017	УП, год набора 2016
3		7			1	31.08.2017	Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 г. №301
4		14			1	26.10.2017	Протокол №5 заседания кафедры ВТ от 26.10.2017 г.
5		15			1	26.10.2017	Протокол №5 заседания кафедры ВТ от 26.10.2017 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

«Юго-Западный государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.О. декана факультета  
фундаментальной прикладной  
информатики

 Т.А. Ширабакина

«30» 08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 09.03.01

(шифр согласно ФГОС)

Информатика и вычислительная техника

и наименование направления подготовки (специальности)

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и на основании рабочего учебного плана направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», одобренного Ученым советом Юго-Западного государственного университета (протокол №7 «29» февраля 2016 г.).

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» на заседании кафедры вычислительной техники, протокол №1 от «30» августа 2016 г.

Зав. кафедрой ВТ  В.С. Титов

Разработчик программы

к.т.н., доцент  Д.В. Титов

Согласовано: на заседании кафедры вычислительной техники, протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Зав. кафедрой ВТ  В.С. Титов

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 02 2016 г. на заседании кафедры протокол №1 от 29.08.2017г.

Зав. кафедрой



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.03.00 «Информатика и вычислительная техника», одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры вычислительной техники, протокол №1, от 29.08.2018г.

Зав. кафедрой



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 от «30» 01 2017г. на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 18 «27» 06 2019 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от «26» 03 2018г. на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 17 «02» 07 2020 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от «26» 03 2018г. на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 12 «30» 06 2021 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

# **1 Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов и обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области метрологического обеспечения проектирования и производства продукции, практических навыков применения основных методов стандартизации и сертификации продукции.

## **1.2 Задачи дисциплины**

- теоретическое освоение основных методов измерений и понимание возможности и роли метрологии, стандартизации и сертификации при решении широкого круга задач;
- приобретение знаний об основах извлечения, сбора и преобразования измерительной информации;
- приобретение навыков интерпретации результатов измерения, определения и описания погрешностей.

## **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны **знать**:

- основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации;
- основы теории измерения;
- основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства продукции;
- основные сведения о национальной системе стандартизации и сертификации продукции;
- принципы организации системы менеджмента качества на предприятии.

**уметь**:

- применять на практике основные методы и средства получения и обработки измерительной информации;
- формировать основные документы по стандартизации и сертификации продукции.

**владеть**:

- навыками работы со средствами измерений;
- аппаратным и программным обеспечением, необходимым для проведения экспериментов, анализа результатов, составления отчетов.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ОПК-4);
- способностью проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры (ПК-7);
- способностью составлять инструкции по эксплуатации оборудования (ПК-8).

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Метрология, стандартизация и сертификация» представляет собой дисциплину с индексом Б1.Б.17 базовой части учебного плана направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, изучаемую на 2 курсе в 4 семестре.

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36
практические занятия	не предусмотрен
экзамен	0,15
зачет	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрен
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,85
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	36

**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин.	Структура курса, его цели и задачи в общей системе подготовки специалистов. Отношение между метрологией и другими науками. Измерительная информация как основной источник достоверной количественной информации, необходимой для управления производственными процессами и принятия решения. Роль метрологии, стандартизации и измерительной техники в решении проблемы повышения эффективности производства и управления качеством. Общность процедур получения измерительной информации и особенности ее использования для целей измерения, контроля, испытаний, диагностирования, управления. Метрология: основные понятия.
2	Основы теории погрешностей.	Классификация составляющих погрешности измерения. Современные принципы нормирования и оценивания показателей точности средств измерения и представления результатов измерения.
3	Метрологические характеристики средств измерений.	Средства измерения. Классификация средств измерения. Метрологические характеристики средств измерения. Единые правила и формы представления результатов измерений и

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		<p>характеристик погрешностей. Методы обработки результатов наблюдений при прямых, косвенных и совместно-совокупных измерениях, элементы теории динамических измерений. Единство измерений и единообразие средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Эталоны единиц физических величин. Классификация эталонов.</p>
4	Технические измерения.	<p>Измерительные преобразователи. Классификация измерительных преобразователей. Принципы действия, области применения, метрологические характеристики. Преобразователи. Электрорадиоизмерения. Общие сведения. Измерение электрического тока и напряжения. Электромеханические приборы. Электрические измерения неэлектрических величин. Общие сведения о применении электрических методов и средств измерения для измерения неэлектрических величин.</p>
5	Поверка и аттестация средств измерений.	<p>Передача информации о размерах единиц от эталонов средствам измерения. Методы и средства передачи размера единиц; государственные, ведомственные и локальные поверочные схемы. Межповерочные интервалы. Поверка и калибровка средств измерений. Образцовые и вспомогательные средства. Правовые аспекты процедур поверки (калибровки). Новое поколение эталонов.</p>
6	Основы квалиметрии.	<p>Понятия и определения. Показатели качества. Методы определения показателей качества. Образование и аттестация экспертных комиссий. Способы получения экспертных оценок. Обработка данных экспертных оценок. Виды системных измерений при производственных комплексных испытаниях, контроле и диагностике.</p>
7	Метрологическое обеспечение производства.	<p>Государственная система метрологического обеспечения хозяйственной деятельности. Основные элементы и содержание деятельности по метрологическому обеспечению на различных этапах производства. Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации. Основные понятия и определения в области метрологического обеспечения производства. Методы и формы обеспечения взаимозаменяемости.</p>
8	Основы стандартизации.	<p>Категории и виды стандартов. Основные принципы стандартизации. Организация стандартизации. Порядок разработки стандартов. Области распространения государственных, республиканских, отраслевых стандартов и технических условий. Государственная система стандартизации. Система стандартов на общетехнические нормы, термины и определения. Государственный надзор и ведомственный контроль за стандартами и средствами измерений. Правовые, экономические и социальные вопросы стандартизации и законодательной метрологии. Международное сотрудничество в области стандартизации, метрологии и контроля качества. Стандарты на системы обеспечения качества продукции. Международная организация по стандартизации (ИСО).</p>
9	Сертификация продукции.	<p>Обязательная и добровольная сертификация. Свидетельства о соответствии стандартам или другому нормативно-техническому документу. Правила и порядок проведения сертификации. Системы сертификации. Типовая структура системы сертификации. Сертификационные органы, основные функции и статус. Правовые основы сертификации. Схемы сертификации. Знаки соответствия.</p>

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		Практика сертификации на национальном уровне. Порядок ввоза товаров, подлежащих обязательной сертификации.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин	2			У1, У2	С	ПК-7
2	Основы теории погрешностей	2	1		У2, У4	С, ЗЛР	ОПК-4 ПК-7
3	Метрологические характеристики средств измерений	2	2		У2, У5, МУ 3	С, ЗЛР, Р	ОПК-4 ПК-7
4	Технические измерения	2	3		У1, МУ 2	С, ЗЛР	ПК-8
5	Поверка и аттестация средств измерений	2	3		У4, МУ 1	С, ЗЛР	ПК-7
6	Основы квалитметрии	2			У2, МУ 4	С, ЗЛР	ПК-7
7	Метрологическое обеспечение производства	2	4		У1, У2, МУ 5	С, ЗЛР	ОПК-4 ПК-8
8	Основы стандартизации	2	5		У1, У2, У3	С, ЗЛР, Р	ПК-8
9	Сертификация продукции	2	5		У2	С, ЗЛР, Р	ПК-8

С- собеседование, ЗЛР – защита лабораторной работы, Р – защита (проверка) реферата.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Поверка средств измерений	6
2	Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов	6
3	Методы измерения электрического сопротивления приборами постоянного тока	6
4	Исследование электронно-лучевого осциллографа и осциллографические измерения	6
5	Измерение параметров сигнала с помощью электронно-лучевого осциллографа	6
6	Метрология. Стандарты на методы контроля.	3
7	Стандартизация. Стандарты ЕСКД, ЕСТД .	3
Итого		36

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Основы теории погрешностей	6 неделя	9
2	Метрологические характеристики средств измерений	8 неделя	9
3	Технические измерения	10 неделя	9
4	Поверка и аттестация средств измерений	11 неделя	9
5	Основы квалиметрии	12 неделя	9
6	Основы стандартизации и сертификации	17 неделя	8,85
Всего			53,85
Подготовка к экзамену			36
Итого:			89,85

### **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - заданий для самостоятельной работы;
  - тем рефератов и докладов;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

### **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказом Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. №301 по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» реализация комплексного подхода предусматривает широкое

использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 22,2 процента от аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лекция раздела «Основы теории погрешностей»	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Лекция раздела «Метрологические характеристики средств измерений»	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Лекция раздела «Основы квалитметрии»	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Лекция раздела «Метрологическое обеспечение производства»	Разбор конкретных ситуаций	2
5	Лабораторная работа «Поверка средств измерений»	Разбор конкретных ситуаций	2
6	Лабораторная работа «Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов»	Разбор конкретных ситуаций	2
7	Лабораторная работа «Основы квалитметрии»	Разбор конкретных ситуаций	2
8	Лабораторная работа «Основы стандартизации и сертификации»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			16

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся. Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.



## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ОПК-4)	Исполнительская практика	Сети и телекоммуникации, Метрология, стандартизация и сертификация	Микропроцессорные системы для автоматизации технологических процессов, Микропроцессорные системы в системах передачи и обработки данных, Технические и программные средства комплексного моделирования и стендовой отладки бортовых систем
способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры (ПК-7)	Метрология, стандартизация и сертификация	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Специальные процессоры, машины и сети, Радиоприёмные устройства, Проектирование бортовых электронных средств и интерфейсов
способность составлять инструкции по эксплуатации оборудования (ПК-8)	Метрология, стандартизация и сертификация		Микропроцессорные системы, Преддипломная практика
		ЭВМ и периферийные устройства	

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатель и оцениваемый компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ОПК-4/ основной	<p>1. Доля освоенных знаний, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД.</p> <p>2. Качество освоенных знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы настройки и наладки программно-аппаратных комплексов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы настройки и наладки программно-аппаратных комплексов;</li> <li>- вопросы компьютерного представления и визуализации информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы,</li> <li>- пользоваться библиотеками элементов управления диалогом, программами поддержки разработки пользовательских интерфейсов, создания среды;</li> <li>- разрабатывать пользовательский интерфейс.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами настройки и наладки программно-аппаратных комплексов,</li> <li>- программными и аппаратными средствами, разработанными для процессов управления и контроля за диалогом, интерфейсом и проч. визуальными элементами системы</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы настройки и наладки программно-аппаратных комплексов;</li> <li>- вопросы компьютерного представления и визуализации информации;</li> <li>- основные тенденции развития пользовательских интерфейсов, новых компьютерных технологий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы,</li> <li>- построить и описать взаимодействие с компьютерной средой в заданной проблемной области;</li> <li>- пользоваться программами поддержки разработки пользовательских интерфейсов, создания среды;</li> <li>- разрабатывать пользовательский интерфейс;</li> <li>- использовать различные программные средства для разработки - пользовательских</li> </ul>

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатель и оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
				интерфейсов и рабочей среды приложений. Владеть: - методами настройки и наладки программно-аппаратных комплексов, - программными и аппаратными средствами, разработанными для процессов управления и контроля элементами системы, - критериями и системами оценки эффективности и полезности программно-аппаратных комплексов.
ПК-7 / начальный	1. Доля освоенных знаний, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД. 2. Качество освоенных знаний, умений, навыков. 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: - основные понятия метрологии; - основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства продукции Уметь: - пользоваться средствами измерений. Владеть: -навыками работы со средствами измерений.	Знать: - основные понятия метрологии; - основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства продукции; - метрологические характеристики средств измерений. Уметь: - пользоваться средствами измерений. - применять на практике основные методы и средства обработки измерительной информации. Владеть: - навыками работы со	Знать: - основные понятия метрологии; - основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства продукции; - метрологические характеристики средств измерений; - системы сертификации продукции. Уметь: -пользоваться средствами измерения; - применять на практике основные методы и средства обработки измерительной

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатель и оцениваемый компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
			<p>средствами измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обработки измерений.</li> </ul>	<p>информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться правилами сертификации продукции.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы со средствами измерений;</li> <li>- методами обработки измерений;</li> <li>- навыками поверки средств измерений;</li> <li>- порядком сертификации продукции.</li> </ul>
ПК-8 / начальный	<p>1. Доля освоенных знаний, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД.</p> <p>2. Качество освоенных знаний, умений, навыков.</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о национальной системе стандартизации и сертификации продукции;</li> <li>- основные понятия теории измерения;</li> <li>- метрологическое обеспечение производства;</li> <li>- метрологические характеристики средств измерений;</li> <li>- основы квалитметрии.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать основные документы по эксплуатации, стандартизации и сертификации продукции.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативно-технической документацией, государственными и отраслевыми стандартами.</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о национальной системе стандартизации и сертификации продукции;</li> <li>- принципы организации системы менеджмента качества на предприятии;</li> <li>- основные понятия теории измерения;</li> <li>- метрологическое обеспечение производства;</li> <li>- метрологические характеристики средств измерений;</li> <li>- основы теории погрешности;</li> <li>- методы определения показателей качества.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать основные документы по эксплуатации, стандартизации и сертификации продукции;</li> </ul>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные сведения о национальной системе стандартизации и сертификации продукции;</li> <li>- принципы организации системы менеджмента качества на предприятии;</li> <li>- основные понятия теории измерения;</li> <li>- метрологическое обеспечение производства;</li> <li>- основы теории погрешности;</li> <li>- метрологические характеристики средств измерений;</li> <li>- аппаратное и программное обеспечение, необходимое для проведения экспериментов, анализа результатов, составления отчетов.</li> </ul> <p>Уметь:</p>

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатель и оценивание компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике методы и средства обработки измерений;</li> <li>- выполнять системные измерения при производственных комплексных испытаниях, контроле и диагностике.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативно-технической документацией, государственными и отраслевыми стандартами;</li> <li>- способностью разрабатывать и оформлять техническую документацию.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать основные документы по эксплуатации, стандартизации и сертификации продукции;</li> <li>- применять на практике методы и средства обработки измерений;</li> <li>- выполнять системные измерения при производственных комплексных испытаниях, контроле и диагностике.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с нормативно-технической документацией, государственными и отраслевыми стандартами;</li> <li>- способностью разрабатывать и оформлять техническую документацию в соответствии с правилами оформления с применением современного оборудования;</li> <li>- методикой определения показателей качества.</li> </ul>

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№	Раздел (тема)	Код	Технология	Оценочные средства	Описание
---	---------------	-----	------------	--------------------	----------

п/п	дисциплины	контролируемой компетенции (или её части)	формирования	наименование	№№ заданий	шкал оценивания
1	2	3	4	5	6	7
1.	История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин	ПК-7	лекция, СРС	собеседование	1-4	согл. таб. 7.2
2.	Основы теории погрешностей	ОПК-4, ПК-7	лекция, СРС лабораторная работа	собеседование	1-4	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №1	1-10	согл. таб. 7.2
				реферат		согл. таб. 7.2
3.	Метрологические характеристики средств измерений	ОПК-4, ПК-7	лекция, СРС лабораторная работа КО	Задание и контр. вопросы к лаб. №2	1-5	согл. таб. 7.2
				собеседование	1-6	согл. таб. 7.2
4.	Технические измерения	ПК-8	лекция, СРС лабораторная работа	собеседование	1-5	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №3	1-10	согл. таб. 7.2
5.	Поверка и аттестация средств измерений	ПК-7	лекция, СРС лабораторная работа	собеседование	1-7	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №3	1-10	согл. таб. 7.2
				рефераты		согл. таб. 7.2
6.	Основы квалитметрии	ПК-7	лекция, СРС	собеседование	1-5	согл. таб. 7.2
7.	Метрологическое обеспечение производства	ОПК-4, ПК-8	лекция, СРС лабораторная работа	Задание и контр. вопросы к лаб. №4	1-9	согл. таб. 7.2
				собеседование	1-5	согл. таб. 7.2
8.	Основы стандартизации	ПК-8	лекция, СРС лабораторная работа	собеседование	1-10	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №5	1-7	согл. таб. 7.2
9.	Сертификация продукции	ПК-8	лекция, СРС лабораторная работа КО	Задание и контр. вопросы к лаб. №5	1-7	согл. таб. 7.2
				собеседование	1-7	согл. таб. 7.2
				Темы рефератов		согл. таб. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу «Основы теории погрешностей».

1. Погрешность измерения, выраженная отношением абсолютной погрешности измерения к действительному или измеренному значению измеряемой величины, - это:

- А) относительная погрешность
- Б) приведенная погрешность
- В) случайная погрешность
- Г) систематическая погрешность
- Д) погрешность метода измерений.

Вопросы к контрольному опросу

- 1. Метрология как наука
- 2. Законы и акты РФ, используемые в метрологии
- 3. Виды метрологии, основные понятия метрологии
- 4. Международная система единиц
- 5. Измеряемые величины, понятия, определения, показатели качества измерений

Темы рефератов

- 1. История развития метрологии.
- 2. Международная система единиц физических величин.
- 3. Роль метрологии в современном обществе
- 4. Вклад Д.И. Менделеева в развитие метрологии
- 5. Классы точности средств измерений.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат

КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Одновременные измерения двух или более одноименных величин, проводимые для установления функциональной зависимости между ними, являются:

- метрологическими
- статическими
- совместными
- совокупными

Задание в открытой форме:

.....является динамической характеристикой аналоговых средств измерений

1. амплитудно-частотная характеристика
2. Класс точности прибора
3. Чувствительность
4. Диапазон измерения

Задание на установление соответствия:

Какая поверка проводится при утрате свидетельства о поверке, какая предусмотрена при выпуске средств измерений

1. Инспекционная
2. Периодическая
3. Внеочередная
4. Инспекционная

Компетентностно-ориентированная задача:

При измерении напряжения показания вольтметра составили 21,5 В. Поправка к показаниям прибора  $\pm 0,1$  В. Определите значение погрешности измерения, и погрешности вольтметра, если действительное значение напряжения 21,55 В.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ» ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов.



Таблица 7.4 – Контроль изучения дисциплины

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная №1 (Поверка средств измерений)	3	Выполнены, но «не защищены»	6	Выполнены и защищены
Лабораторная №2 (Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов)	3	Выполнены, но «не защищены»	6	Выполнены и защищены
Лабораторная №3 (Методы измерения электрического сопротивления приборами постоянного тока)	3	Выполнены, но «не защищены»	6	Выполнены и защищены
Лабораторная №4 (Исследование электронно-лучевого осциллографа и осциллографические измерения)	3	Выполнены, но «не защищены»	6	Выполнены и защищены
Лабораторная №5 (Измерение параметров сигналов с помощью электронно-лучевого осциллографа)	3	Выполнены, но «не защищены»	6	Выполнены и защищены
Реферат	5		10	
СРС	4		8	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ 16 заданий– 15 вопросов и задача.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие /А.Г.Сергеев, В.В.Терегеря. - М. : Юрайт, 2010. - 820 с.
2. Титов В. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / В. С. Титов, В. Е. Эрастов. - Курск : КГТУ, 2005. - 184 с.
- 3.Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник /А.Г,Схиртладзе, Я.М. Радкевич, С.А.Сергеев- Ст.Оскол: ТНТ, 2010 – 840 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация, сертификация: Учеб. пособие / А. Г. Сергеев ; М. В. Латышев, В. В. Терегеря. - М.: Логос, 2005. - 560 с.
5. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник/ Ю.В.Димов.-2-ое изд.- СПб.:Питер, 2006.- 432 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Поверка средств измерений [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Западный государственный университет, кафедры вычислительной техники, ЮЗГУ; сост. Д.В. Титов. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 14 с.
2. Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Западный государственный университет, кафедры вычислительной техники, ЮЗГУ; сост. Д.В. Титов. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 9 с.
3. Методы измерения электрического сопротивления приборами постоянного тока [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Западный государственный университет, кафедры вычислительной техники, ЮЗГУ; сост. Д.В. Титов. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 13 с.
4. Исследование электронно-лучевого осциллографа и осциллографические измерения [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Западный государственный университет, кафедры вычислительной техники, ЮЗГУ; сост. Д.В. Титов. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 10 с.
5. Измерение параметров сигналов с помощью электронно-лучевого осциллографа [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы / Юго-Западный государственный университет, кафедры вычислительной техники, ЮЗГУ; сост. Д.В. Титов. – Курск: ЮЗГУ, 2016. – 21 с.
6. Организация самостоятельной работы студентов: методические указания для студентов направлений подготовки 09.03.01 и 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.С. Титов, И.Е. Чернецкая, Т.А. Ширабакина. - Курск, 2017. - 39 с. - Библиогр.: с. 39.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Локальная сеть с выходом в интернет.

Сайты:

1. IEEE (Institute of Electrical and Electronical Engineers) – <http://www.ieee.org/>.
2. Образовательный математический сайт – <http://www.exponenta.ru/>.
3. Математическая энциклопедия – <http://allmath.com/>.

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительной причины.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации по выполнению самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение разделов или наиболее важных тем завершается лабораторными занятиями, которые обеспечивают контроль подготовленности студента, закрепление материала, приобретение опыта аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Лабораторным занятиям предшествуют самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, в учебных пособиях и методических указаниях.

Качество учебной работы студента преподаватель оценивает по результатам собеседования, защиты лабораторных работ.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование лекций и учебной литературы, промежуточный контроль путем собеседования и защиты лабораторных

работ, участие в групповых и индивидуальных консультациях по курсовому проектированию. Значительную часть самостоятельной работы студентов составляет изучение литературы. В начале работы над книгой, учебным пособием или методическими указаниями важно определить цель и направление работы. Прочитанный материал следует закрепить в памяти. Один из приемов закрепления материала – конспектирование. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первого занятия. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебного пособия, читать и конспектировать литературу по каждому разделу. Самостоятельная работа дает возможность студенту равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному закреплению материала. В случае необходимости студент обращается за консультацией к преподавателю с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Windows 7

### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры вычислительной техники, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя. АВК-6 МП Виакон ПО-1 – 6 АВК-6 МП Киев Радиоз-д б/н– 3, Генератор ГЗ-35 – 1, Мост переменного тока – 1, Мультивольтметр 502 тр.95 – 1, Вольтметр ВЗ-38 Курск Счетмаш ПО – 158, Универсальный вольтметр ВК7-15 – 1, Осциллограф С1 – 72 Милливольтметр ВЗ – 43 Прибор В7-22а – 2 Осциллограф С1-79 П.О, 337 Генератор ГЗ-112 – В.Луки п/я 1333, ВЗ-41- 4 шт., РВ7-32 – 2 шт., ГЗ-102 – 4 шт., Г5-63 – 2 шт., Ц 43-13 – 1 шт.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

#### 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1		4			1	31.08.2017	ФГБОУ «Юго-Западный государственный университет» Приказ №263 от 29.03.2017 г. «Об утверждении норм времени для расчета времени учебной и других видов работы» и изменения к нему приказ №576 от 31.08.2017 г.
2		4				31.08.2017	УП, год набора 2016

3		11			1	31.08.2017	Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 г. №301
4		15			1	26.10.2017	Протокол №5 заседания кафедры ВТ от 26.10.2017 г.
5		16			1	26.10.2017	Протокол №5 заседания кафедры ВТ от 26.10.2017 г.