

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 13.03.2024 15:47:40

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.

омпетенци , формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3.4

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

«28» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и технические измерения

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Вычислительные машины,
наименование направленности (профиля, специализации)

комплексы, системы и сети

форма обучения очная

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» на заседании кафедры вычислительной техники протокол №18 от 27.06 2019 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Разработчик программы
д.т.н., профессор



Д.В.Титов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



В.Г.Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «29» 03 2019 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 17 от «03» 03 2020 г.

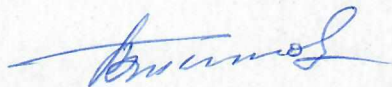
Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «25» 02 2020г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 12 от «30» 06. 2021 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от «25» 06 2021г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 15 от «30» июня 2022г.

Зав. кафедрой ВТ



И. В. Черкецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «28» 02 2022г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 13 от «01» 07. 2023 г.

Зав. кафедрой ВТ



И. В. Черкецкая

1 Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов и обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной 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 технических измерений при решении широкого круга задач;

- приобретение знаний об основах извлечения, сбора и преобразования измерительной информации в информационных системах;

- приобретение навыков интерпретации результатов измерения, определения и описания погрешностей при определении требований к аппаратным и программным средствам.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-3	Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям	ПК-3.4 Определяет критерии качества требований к функционированию аппаратных и программных средств	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия метрологии, стандартизации и технических измерений; - основы теории измерения; - основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства аппаратных средств; основные сведения о национальной системе стандартизации продукции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике основные методы и средства по-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>лучения и обработки измерительной информации; формировать основные технические документы аппаратных и программных средств информационных систем</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы со средствами измерений; аппаратным и программным обеспечением, необходимым для проведения экспериментов, анализа результатов, составления отчетов.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и технические измерения» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина изучается 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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Всего, часов
1	2
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,0
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36
практические занятия	не предусмотрены

Самостоятельная работа обучающихся (всего)	88,85
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	9
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
В том числе	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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 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.
4	Технические измерения.	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 изме-

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		рения для измерения неэлектрических величин.
5	Поверка и аттестация средств измерений.	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.
6	Основы квалитметрии.	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.
7	Метрологическое обеспечение производства.	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.
8	Основы стандартизации.	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).

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	История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин	1			У1, У2, МУ6	С	ОПК-3.1

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
2	Основы теории погрешностей	3	1		У2, У4, МУ1	С, ЗЛР	ОПК-3.1
3	Метрологические характеристики средств измерений	2	2		У2, У5, МУ 2	С, ЗЛР, Р	ПК-3.4
4	Технические измерения	3	3		У1, МУ 2	С, ЗЛР,	ПК-3.4
5	Поверка и аттестация средств измерений	2	4		У4, МУ 3	С, ЗЛР,	ПК-3.4
6	Основы квалиметрии	2	5		У2, МУ 4	С, ЗЛР	ПК-3.4
7	Метрологическое обеспечение производства	3	6		У1, У2, МУ 5	С, ЗЛР,	ПК-3.4
8	Основы стандартизации	2	7		У1, У2, У3 МУ 7	С, ЗЛР,Р	ПК-3.4

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	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	14
1	Основы теории погрешностей	6 неделя	14
2	Метрологические характеристики средств измерений	8 неделя	14
3	Технические измерения	10 неделя	14
4	Поверка и аттестация средств измерений	11 неделя	14
5	Основы квалиметрии	12 неделя	14
6	Основы стандартизации	17 неделя	18,85
Всего			88,85

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

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами предприятий Курской области.

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 Поверка и аттестация средств измерений	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Лабораторная работа «Поверка средств измерений»	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Лабораторная работа «Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов»	Разбор конкретных ситуаций	2
5	Лабораторная работа «Исследование электронно-лучевого осциллографа и осциллографические измерения»	Разбор конкретных ситуаций	2
6	Лабораторная работа «Стандартизация. Стандарты ЕСКД, ЕСТД»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			12

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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенции

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-3 Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям	Технологии программирования	Метрология, стандартизация и технические измерения, Системное программное обеспечение	Параллельное программирование, Устройства человеко-машинного интерфейса, Проектирование бортовых электронных средств и интерфейса

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-3/ начальный, основной завершающий	ПК-3.4 Определяет критерии качества требований к функционированию аппаратных и программных средств	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия метрологии; - основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства аппаратных средств; основные сведения о национальной системе стандартизации продукции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться средствами измерений. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками работы со средствами измерений. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия метрологии; - основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства аппаратных средств; основные сведения о национальной системе стандартизации продукции - метрологические характеристики средств измерений. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться средствами измерений. - применять на практике основные методы и средства обработки измерительной информации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы со средствами измерений; - методами обработки измерений. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия метрологии; - основные методы метрологического обеспечения проектирования и производства аппаратных средств; основные сведения о национальной системе стандартизации продукции - метрологические характеристики средств измерений; - системы сертификации продукции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -пользоваться средствами измерения; - применять на практике основные методы и средства обработки измерительной информации; - формировать основные технические документы аппаратных и программных средств информационных систем. <p>Владеть (или Иметь</p>

Код компетенции/этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
				опыт деятельности): -навыками работы со средствами измерений; - методами обработки измерений; - навыками поверки средств измерений; - порядком сертификации продукции.

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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ 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-3.4	лекция, СРС	собеседование	1-4	согл. таб. 7.2
2.	Основы теории погрешностей	ПК-3.4	лекция, лабораторная работа, СРС	собеседование	1-4	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №1	1-10	согл. таб. 7.2
				Темы рефератов		согл. таб. 7.2
3.	Метрологические характеристики средств измерений	ПК-3.4	лекция, СРС лабораторная работа	Задание и контр. вопросы к лаб. №2	1-5	согл. таб. 7.2
				собеседование	1-6	согл. таб. 7.2

№ 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
4.	Технические измерения	ПК-3.4	лекция, лабораторная работа СРС	собеседование	1-5	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №3	1-10	
5.	Поверка и аттестация средств измерений	ПК-3.4	лекция, СРС лабораторная работа	собеседование	1-7	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №4	1-9	согл. таб. 7.2
				Темы рефератов		согл. таб. 7.2
6.	Основы квалитметрии	ПК-3.4	лекция, лабораторная работа СРС	собеседование	1-5	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №5	1-7	
7.	Метрологическое обеспечение производства	ПК-3.4	лекция, лабораторная работа СРС	собеседование	1-5	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №6	1-7	
8.	Основы стандартизации	ПК-3.4	лекция, СРС	собеседование	1-10	согл. таб. 7.2
				Задание и контр. вопросы к лаб. №7	1-8	

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 для собеседования по разделу «История метрологии, основные понятия, системы единиц физических величин»:

1. Измерительная информация как основной источник достоверной количественной информации.

2. Роль метрологии, стандартизации и измерительной техники в решении проблемы повышения эффективности производства и управления качеством. Классификация конструкторской документации.

3. Общность процедур получения измерительной информации и особенности ее использования для целей измерения, контроля, испытаний, диагностирования, управления. Требования к оформлению текстовой документации.

4. Метрология: основные понятия.

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.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного или бланкового тестирования.

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(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных 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
Лабораторная работа №1 (Поверка средств измерений)	2	Выполнены, но «не защищены»	4	Выполнены и защищены
Лабораторная работа №2 (Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов)	2	Выполнены, но «не защищены»	4	Выполнены и защищены
Лабораторная работа №3 (Методы измерения электрического сопротивления приборами постоянного тока)	2	Выполнены, но «не защищены»	4	Выполнены и защищены
Лабораторная работа №4 (Исследование электронно-лучевого осциллографа и осциллографические измерения)	2	Выполнены, но «не защищены»	4	Выполнены и защищены
Лабораторная работа №5 (Измерение параметров сигналов с помощью электронно-лучевого осциллографа)	2	Выполнены, но «не защищены»	4	Выполнены и защищены
Лабораторная работа №6 Метрология. Стандарты на методы контроля.	2	Выполнены, но «не защищены»	4	Выполнены и защищены
Лабораторная работа №7 Стандартизация. Стандарты ЕСКД, ЕСТД.	2	Выполнены, но «не защищены»	4	Выполнены и защищены
Реферат	5	Выполнен	10	Выполнен и защищен

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа №1 (Поверка средств измерений)	2	Выполнены, но «не защищены»	4	Выполнены и защищены
СРС	5	Материал освоен менее 50%	10	Материал освоен более 50%
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 одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- 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. Титов, Д. В. Основы метрологии, стандартизации и сертификации в области вычислительной техники и систем управления : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника] / Д. В. Титов, В. Е. Эрастов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 199 с. – Текст : электронный.
2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт, 2010. - 820 с. - Текст : непосредственный.
3. Схиртладзе, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич, С. А. Сергеев. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 539 с. - Текст : непосредственный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Метрология и технические измерения : учебное электронное издание / Г. В. Мозгова, А. П. Савенков, А. Г. Дивин и др. ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 89 с. : табл., граф. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356> (дата обращения: 11.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

5. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация, сертификация [Текст] : учебное пособие / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2005. - 560 с.

6. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник / Ю. В. Димов. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 432 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Поверка средств измерений : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В. Титов, С. Н. Гвоздева. – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 14 с. – Текст : электронный.

2. Способы расширения пределов измерений электроизмерительных приборов : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В. Титов, С. Н. Гвоздева. – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 9 с. – Текст : электронный.

3. Методы измерения электрического сопротивления приборами постоянного тока : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В. Титов, С. Н. Гвоздева. – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 16 с. – Текст : электронный.

4. Исследование электронно-лучевого осциллографа и осциллографические измерения : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В. Титов, С. Н. Гвоздева. – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 10 с. – Текст : электронный.

5. Измерение параметров сигналов с помощью электронно-лучевого осциллографа : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В. Титов, С. Н. Гвоздева. – Курск : ЮЗГУ, 2020. – 21 с. – Текст : электронный.

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. Шибакина. – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 39 с. – Текст : электронный.

7. Стандартизация. Стандарты ЕСКД, ЕСТД : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, С.Н.Гвоздева.- Курск : ЮЗГУ, 2020. - 7 с. – Текст : электронный.

8. Метрология. Стандарты на методы контроля : методические указания по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. В.Титов, С. Н. Гвоздева.- Курск : ЮЗГУ, 2020. - 6 с. – Текст : электронный.

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 технические измерения» 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 технические измерения» - 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 проведе-

нии 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).

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Но- мер изме- не- ния	Номера страниц				Все- го стра- ниц	Дата	Основание для из- менения и подпись лица, проводивше- го изменения
	изме- ненных	заме- нен- ных	анну- ли- рован- ных	новых			
1.		16,17			2	02.07. 2020	Протокол заседания комитета ВМ № 17 от 02.07. 2020 Т.И.И.
2.		3-18			16	30.06. 2021	Протокол заседания каф. ВМ № 12 от 30.06.2021 Ф.Широд