

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 24.10.2023 11:21:11

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9bd183f7649d0e3a73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов знаний и умений в области организации производства с использованием возможностей стандартизации и системного управления качеством, навыков использования нормативной документации, средств измерений и оформления документов по сертификации изделий и систем производства, метрологическому обеспечению научной, производственной, социальной и экономической деятельности.

Задачи преподавания дисциплины

- обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации;
- подготовка проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств с применением электронно-вычислительных машин;
- овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации;
- формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений;
- изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции;
- обучение приемам работы с государственными стандартами.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ПК-12 способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
- ПК-14 способностью планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований

Разделы дисциплины

Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Международная система единиц физических величин СИ. Сущность, цели и качество измерений. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений.

Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.

Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений. Обработка результатов измерений и оценивание погрешностей. Систематические погрешности. Определение случайных погрешностей. Алгоритмы обработки результатов однократных, многократных и косвенных измерений. Понятие и основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы, действующие на основе Типового положения о метрологической службе. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Международные метрологические организации.

Сущность стандартизации. Цели и задачи современных систем стандартизации. Объект и область стандартизации. Сущность технического регулирования. Принципы и методы стандартизации. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Категории и виды документов по стандартизации. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и стандартов организаций. Классификация и кодирование. Международное сотрудничество в области стандартизации (ИСО, МЭК). Требования к вопросам безопасности согласно ИСО/МЭК. Организации, участвующие в международной стандартизации

Сущность и содержание доказательства соответствия. Цели подтверждения соответствия. Системы сертификации. Испытательные лаборатории. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией. Формы подтверждения соответствия на территории РФ. Принципы подтверждения соответствия. Правовые основы сертификации в РФ. Схемы сертификации продукции. Экономические аспекты подтверждения соответствия.

Сущность сертификации работ и услуг. Регистр систем качества. Принципы сертификации систем качества и производств. Порядок сертификации систем качества.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

естественно-научного факультета
(наименование ф-та полностью)

 П.А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальности) 15.03.06

(шифр согласно ФГОС)

Мехатроника и робототехника

и наименование направления подготовки (специальности)

Сервисная робототехника

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная


(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2018

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника и на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от «26» марта 2018 г.

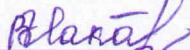
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на заседании кафедры управления качеством, метрологии и сертификации протокол № 19 от 28 июня 2018 г.

Зав. кафедрой _____  Павлов Е.В.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____  Павлов Е.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники протокол № 1 от «31» 08 2018 г.

Зав. кафедрой ММиР _____  Яцун С.Ф.

Директор научной библиотеки _____  Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от «26» 03 2018 г. на заседании кафедры

СМУКТР, 30.08.2019, протокол № 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Павлов Е.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «23» 03 2019 г. на заседании кафедры

СМУКТР, 04.07.2020, протокол № 20
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Павлов Е.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «25» 02 2020 г. на заседании кафедры

ДМиМ, 02.07.2021, протокол № 20
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Маркова М.А.

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

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний и умений в области организации производства с использованием возможностей стандартизации и системного управления качеством, навыков использования нормативной документации, средств измерений и оформления документов по сертификации изделий и систем производства, метрологическому обеспечению научной, производственной, социальной и экономической деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

- обучение теоретическим основам метрологии, стандартизации и сертификации;
- подготовка проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств с применением электронно-вычислительных машин;
- овладение методиками сбора и обработки метрологической и научно-технической информации;
- формирование навыков представления результатов прямых и косвенных однократных и многократных измерений;
- изучение методов обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников, а также методов обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- получение опыта обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей измерений;
- овладение приемами работы с документацией в сфере сертификации продукции;
- обучение приемам работы с государственными стандартами.

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

Обучающиеся должны знать:

- средства и методы измерений;
- метрологические показатели и характеристики средств измерений;
- разновидности погрешностей измерений и источники их возникновения;
- требования стандартизации и метрологического обеспечения при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований;
- требования нормативных документов при проведении стандартных и сертификационных испытаний деталей и оборудования;

уметь:

- обрабатывать результаты многократных прямых и косвенных измерений при проведении анализа производственных процессов и технических систем;
- выбрать последовательность работ по сертификации продукции, услуг и систем качества;

- анализировать законодательство Российской Федерации в области сертификации и оценивать степень соответствия материалов, зданий и сооружений, технологических процессов, оборудования, электрических, тепловых и вентиляционных установок и иных технических объектов;

владеть:

- навыками использования средств измерений;
- навыками использования математических методов в исследованиях;
- навыками выбора нормативных документов при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-12);
- способностью планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований (ПК-14).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Метрология, стандартизация и сертификация» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.19 базовой части учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, изучаемую на 2 курсе в 3 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 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0

Объём дисциплины	Всего, часов
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Сущность и содержание метрологии.	Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Международная система единиц физических величин СИ. Сущность, цели и качество измерений. Классификация измерений. Шкалы, принципы и методы измерений.
2	Средства измерений.	Основные понятия, связанные со средствами измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Выбор средств измерений.
3	Закономерности формирования результата измерения.	Составляющие погрешности. Классификация погрешностей. Рекомендации оценки характеристик погрешности. Представление результатов измерений. Обработка результатов измерений и оценивание погрешностей. Систематические погрешности. Определение случайных погрешностей. Алгоритмы обработки результатов однократных, многократных и косвенных измерений.
4	Метрологическое обеспечение производства.	Понятие и основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Государственная метрологическая служба. Метрологические службы, действующие на основе Типового положения о метрологической службе. Государственный метрологический контроль и надзор. Поверка средств измерений. Калибровка средств измерений. Международные метрологические организации.
5	Сущность и содержание стандартизации.	Сущность стандартизации. Цели и задачи современных систем стандартизации. Объект и область стандартизации. Сущность технического регулирования. Принципы и методы стандартизации. Государственная система стандартизации Российской Федерации. Категории и виды документов по стандартизации. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента. Правила разработки и утверждения национальных стандартов и стандартов организаций. Классификация и кодирование. Международное сотрудничество в области стандартизации (ИСО, МЭК). Требования к вопросам безопасности согласно ИСО/МЭК. Организации, участвующие в международной стандартизации

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	Сущность и содержание доказательства соответствия. Цели подтверждения соответствия. Системы сертификации. Испытательные лаборатории. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией. Формы подтверждения соответствия на территории РФ. Принципы подтверждения соответствия. Правовые основы сертификации в РФ. Схемы сертификации продукции. Экономические аспекты подтверждения соответствия. Сущность сертификации работ и услуг. Регистр систем качества. Принципы сертификации систем качества и производств. Порядок сертификации систем качества.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сущность и содержание метрологии.	6	1		У-1-9 МУ-1	Т6 Р6	ОК-4 ПК-12 ПК-14
2	Средства измерений.	4			У-1-9	Т6 Р6	ОК-4 ПК-12 ПК-14
3	Закономерности формирования результата измерения.	6	2, 3, 4, 5		У-1-9 МУ-1	Т10 Р10	ОК-4 ПК-12 ПК-14
4	Метрологическое обеспечение производства.	4	6, 7		У-1-9 МУ-1	Т10 Р10	ОК-4 ПК-12 ПК-14
5	Сущность и содержание стандартизации.	10	9, 10		У-1-9 МУ-1	Т14 Р14	ОК-4 ПК-12 ПК-14
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	6	8		У-1-9 МУ-1	Т18 Р18	ОК-4 ПК-12 ПК-14

Т – тестовые задания; Р – рефераты.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Определение и назначение предпочтительных чисел	2
2	Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей	2

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
3	Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности	1
4	Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей	1
5	Обработка результатов косвенных многократных измерений	2
6	Прямые однократные измерения	2
7	Прямые многократные измерения	2
8	Сертификация продукции и услуг	2
9	Виды стандартов	2
10	Порядок внесения изменений в национальные стандарты	2
Итого		18

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	Сущность и содержание метрологии.	6 нед.	9
2	Средства измерений.	6 нед.	9
3	Закономерности формирования результата измерения.	10 нед.	9
4	Метрологическое обеспечение производства.	10 нед.	9
5	Сущность и содержание стандартизации.	14 нед.	9
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	18 нед.	8,9
Итого			53,9

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин 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 и художественной 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;

- вопросов к зачету;

- тестовых заданий;

- методических указаний к выполнению лабораторных 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 Приказа Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301 по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» реализация компетентностного подхода предусматривается использование в учебном 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% аудиторных занятий согласно УП.

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

№	Наименование раздела (лекции, практического и лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Сущность и содержание стандартизации (лекция)	Лекция-визуализация	2
2	Определение и назначение предпочтительных чисел (лаб. занятие)	Расчет, визуализация	2
3	Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей (лаб. занятие)	Расчет, визуализация	2
4	Обработка результатов косвенных многократных измерений (лаб. занятие)	Расчет, визуализация	2
5	Прямые однократные измерения (лаб. занятие)	Расчет, визуализация	2
6	Прямые многократные измерения (лаб. занятие)	Расчет, визуализация	2
Итого			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и 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 общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует правовому, экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства;

- 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, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);

- 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 обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)	Экономика Метрология, стандартизация и сертификация	Правоведение Права человека	Правоведение Права человека
способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-12)	Инженерная и компьютерная графика Метрология, стандартизация и сертификация Электротехника Основы САПР Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	Электрические приводы мехатронных и робототехнических устройств Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	Проектирование мехатронных систем Особенности проектирования бытовых мехатронных систем Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов Системы автоматизированного проектирования элементов конструкций Программное обеспечение мехатронных систем и роботов Силовые электронные устройства в мехатронике
способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований (ПК-14)	Метрология, стандартизация и сертификация	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Технологическая практика)	Учебно-исследовательская работа Применение сервисных роботов Моделирование роботов Преддипломная практика Научно-исследовательская работа

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	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОК-4/ начальный	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся 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"> - ФЗ «Об обеспечении единства измерений». <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять ФЗ РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования правовых норм в области метрологии, стандартизации и сертификации. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - большинство ФЗ в области метрологии, стандартизации и сертификации в РФ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять ФЗ РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами использования правовых норм в области метрологии, стандартизации и сертификации. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - все ФЗ в области метрологии, стандартизации и сертификации в РФ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять ФЗ РФ в области метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами, методами, подходами при использовании правовых норм в области метрологии, стандартизации и сертификации.
ПК-12/ начальный	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся 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"> - функции, возможности, уровни компьютерной техники. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск стандартов и технических условий. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с компьютером, в т.ч. сетью Интернет. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функции, возможности, уровни компьютерной техники; - состав рабочей документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск стандартов и технических условий; - выполнять анализ нормативно-технической до- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функции, возможности, уровни компьютерной техники; - состав рабочей документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями; - устройство и принципы обработки информации системами мультимедиа; - средства и методы измерений; - метрологические показатели и характеристики средств измерений; - требования стандартизации и метрологического обеспечения при вы-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			<p>кументации.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с компьютером, в т.ч. сетью Интернет; - навыками работы с нормативно-технической документацией в области деятельности; - навыками использования средств измерений. 	<p>полнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования нормативных документов при проведении стандартных и сертификационных испытаний деталей и оборудования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск стандартов и технических условий; - выполнять анализ нормативно-технической документации; - определять виды стандартов; - анализировать результаты поиска нормативно-технической документации; - обрабатывать результаты многократных прямых и косвенных измерений при проведении анализа производственных процессов и технических систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с компьютером, в т.ч. сетью Интернет; - навыками работы с нормативно-технической документацией в области деятельности; - навыками использования средств измерений.
ПК-14/ начальный	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3 РПД	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы сбора научной и научно-технической информации, полученной из различных ис- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы обработки первичной научной и научно-технической информации, полученной из различных источников; - разновидности по-

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	<p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>точников.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск и сбор научной и научно-технической из доступных источников. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами сбора и анализа научной и научно-технической информации, некоторыми статистическими критериями анализа причин и видов погрешностей. 	<p>различных источников;</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые методы обнаружения и устранения грубых погрешностей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск и сбор научной и научно-технической из доступных источников; - осуществлять предварительную обработку информации; - пользоваться методами обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей; - применять правила округления и представления результатов измерений; - осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - статистическими методами и способами сбора и анализа научной и научно-технической информации; - основными статистическими 	<p>грешностей измерений и источники их возникновения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск и сбор научной и научно-технической из доступных источников; - осуществлять предварительную обработку информации; - проводить анализ научной и научно-технической информации; - выбирать последовательность работ по сертификации продукции, услуг и систем качества; - анализировать законодательство РФ в области сертификации и оценивать степень соответствия материалов, зданий и сооружений, технологических процессов, оборудования, электрических, тепловых и вентиляционных установок и иных технических объектов; - пользоваться методами обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей; - применять правила округления и представления результатов измерений; - осуществлять выбор инструментальных средств для обработки данных в соответствии с поставленной задачей.

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			критериями анализа причин и видов погрешностей; - навыками выбора нормативных документов при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований.	Владеть: - статистическими методами и способами сбора и анализа научной и научно-технической информации; - всеми изученными статистическими критериями анализа причин и видов погрешностей; - навыками использования мат. методов в исследованиях; - навыками выбора нормативных документов при выполнении теоретических, расчетных и экспериментальных исследований.

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 ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Сущность и содержание метрологии.	ОК-4, ПК-12, ПК-14	Лекция, СРС, лабораторная работа, тестирование	Рефераты	1-5	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	1-5	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№1	МУ-1	
2	Средства измерений.	ОК-4, ПК-12, ПК-14	Лекция, СРС, тестирование	Рефераты	5-10	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	5-10	
3	Закономерности формирования результата измерения.	ОК-4, ПК-12, ПК-14	Лекция, СРС, лабораторные работы, тестирование	Рефераты (Р10)	11-15	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	11-15	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№2,3,4,5	МУ-1	
4	Метроло-	ОК-4, ПК-12,	Лекция, СРС,	Рефераты	16-20	Согласно

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	гическое обеспечение производства.	ПК-14	лабораторные работы, тестирование	БТЗ	16-20	табл. 7.2
				Задания и контрольные вопросы к лаб№6,7	МУ-1	
5	Сущность и содержание стандартизации.	ОК-4, ПК-12, ПК-14	Лекция, СРС, лабораторные работы, тестирование	Рефераты	21-25	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	21-25	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№9,10	МУ-1	
6	Организация подтверждения соответствия в РФ.	ОК-4, ПК-12, ПК-14	Лекция, СРС, лабораторная работа, тестирование	Рефераты	26-30	Согласно табл. 7.2
				БТЗ	26-30	
				Задания и контрольные вопросы к лаб№8	МУ-1	

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 1, 2. «Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI»

Что не является задачей метрологии?

А – совершенствование поверочных схем;

В – обеспечение единства измерений и их единообразия;

С – создание образцовых схем установления соответствия;

Д – разработка методов оценки погрешности измерений.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 1, 2. «Сущность и содержание метрологии. Теоретические основы метрологии. Международная система единиц физических величин SI»

1. Метрология: определение, область применения, основные задачи.

2. Три составляющие современной метрологии.

3. Физические величины: размер и значения величин.

4. Система физических величин: определение, основные и производные единицы системы физических величин.

5. Международная система единиц физических величин SI, основные и дополнительные единицы, преимущества системы SI.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 3. «Классификация и методы измерений»

Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними – это ...

- А – статистические измерения;
- В – совместные измерения;
- С – метрологические измерения;
- Д – совокупные измерения.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3. «Классификация и методы измерений»

- 6. Виды измерений: определения и классификация.
- 7. Шкалы измерений: основные типы, определения и характеристика.
- 8. Принципы и методы измерений: определения и классификация.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 4, 5. «Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений»

Какие средства измерений используются для обеспечения и контроля заданных характеристик технологических процессов?

- А – лабораторные;
- В – автоматизированные;
- С – транспортные;
- Д – производственные.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 4, 5. «Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений»

- 9. Средства измерений: определения и классификация.
- 10. Меры: определение и характеристика.
- 11. Измерительные преобразователи: определение и характеристика.
- 12. Измерительные приборы прямого действия и приборы сравнения.
- 13. Измерительные установки и системы: определение и характеристика.
- 14. Метрологические характеристики средств измерений.
- 15. Выбор средств измерений.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 6. «Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений»

Какие факторы не влияют на инструментальную погрешность?

- А – метод измерений;
- В – свойства прибора;
- С – качество изготовления прибора;
- Д – схема обработки результатов измерений.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 6. «Закономерности формирования результата измерения. Погрешности измерений»

- 16. Погрешность результата измерения: источники и их составляющие.
- 17. Погрешность результата измерения: классификация и определения.
- 18. Рекомендации оценки характеристик погрешности.
- 19. Представление результатов измерений.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 7, 8. «Оценивание погрешностей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений»

Для компенсации систематической погрешности в процессе измерения не используют метод ...

- А – сравнения;

- В – замещения;
- С – противопоставления;
- Д – выявления.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 7, 8. «Оценивание погрешностей результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений»

20. Систематические погрешности: обнаружение и исключение.

21. Методы компенсации систематической погрешности в процессе измерения.

22. Вероятностное описание результатов и случайных погрешностей.

23. Оценка результата измерения.

24. Алгоритм обработки результатов однократных измерений.

25. Алгоритм обработки результатов многократных измерений.

26. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений при линейной зависимости.

27. Алгоритм обработки результатов косвенных измерений при нелинейной зависимости.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 9, 10. «Метрологическое обеспечение производства. Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации»

Какой основы нет в метрологическом обеспечении?

- А – технической;
- В – правовой;
- С – информационной;
- Д – методической.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 9, 10. «Метрологическое обеспечение производства. Поверка и калибровка средств измерений. Международные метрологические организации»

28. Понятие и основы метрологического обеспечения.

29. Государственная метрологическая служба: цели, задачи и структура.

30. Государственный метрологический контроль и надзор.

31. Поверка средств измерений: определение, процедура и классификация.

32. Калибровка средств измерений: определение и процедура.

33. Международные метрологические организации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 11. «Сущность и содержание стандартизации»

Стандартизация не служит для...?

- А – достижения всеобщей экономии;
- В – упорядочения деятельности;
- С – выявления комфортных условий труда;
- Д – соблюдения требований безопасности.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 11. «Сущность и содержание стандартизации»

34. Определения и цели стандартизации.

35. Задачи стандартизации.

36. Объекты и уровни стандартизации.

37. Сущность технического регулирования.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 12. «Принципы и методы стандартизации»

Какой принцип стандартизации не существует?

- А – принцип системности;
- В – принцип эффективности;
- С – принцип вариантности;
- Д – принцип применимости.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 12. «Принципы и методы стандартизации»

- 38. Принципы стандартизации и их характеристики.
- 39. Классификация методов стандартизации.
- 40. Унификация: определение и характеристика.
- 41. Агрегатирование: определение и характеристика.
- 42. Перебегающая стандартизация: определение и характеристика.
- 43. Комплексная стандартизация: определение и характеристика.

Вопросы в тестовой форме по разделам (темам) 13, 14 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов»

Какой документ до вступления в силу Закона «О техническом регулировании» имел сокращение СТО?

- А – стандарт отрасли;
- В – стандарт технического общества;
- С – стандарт торгового обеспечения;
- Д – стандарт организации.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 13, 14 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов»

- 44. Государственная система стандартизации РФ: общая характеристика.
- 45. Категории и виды документов по стандартизации.
- 46. Технические регламенты: определения, виды и содержание.
- 47. Стандарты: определения, виды и содержание.
- 48. Системы классификации и кодирование объектов.
- 49. Стандартизация на предприятиях и в организациях: цели, задачи, преимущества.

50. Государственный контроль и надзор в области стандартизации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 15. «Международное сотрудничество в области стандартизации»

Участие Российской Федерации в международном сотрудничестве в сфере стандартизации включает в себя:

- А – участие в работе руководящих, координирующих и консультативных органов международных организаций по стандартизации;
- В – создание и надзор за работой секретариатов технических комитетов и подкомитетов;
- С – утверждение руководителей и президиумов международных организаций по стандартизации;
- Д – все ответы правильные.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 15. «Международное сотрудничество в области стандартизации»

51. Предпосылки возникновения международного сотрудничества в области стандартизации.

52. Международная организация по стандартизации (ISO): назначение, сферы деятельности, организационная структура.

53. Международная электротехническая комиссия (МЭК): назначение, сферы деятельности, организационная структура.

54. Международные и региональные организации, участвующие в работах по стандартизации.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 16. «Организация подтверждения соответствия в РФ»

Для подтверждения соответствия необходимо знать...

А – как определить изготовителя продукта;

В – каким образом установить сферу деятельности заявителя;

С – как получить достоверные доказательства соответствия;

Д – каким требованиям должна соответствовать система сертификации.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 16. «Организация подтверждения соответствия в РФ»

55. Сущность и содержание подтверждения соответствия.

56. Цели подтверждения соответствия.

57. Испытательные лаборатории: требования и характеристика.

58. Органы по сертификации: требования и характеристика.

59. Формы подтверждения соответствия: требования и классификация.

60. Добровольная сертификация: характеристика и процедура.

61. Декларирование: характеристика и процедура.

62. Обязательная сертификация: характеристика и процедура.

63. Знак обращения на рынке и знаки соответствия.

64. Права и обязанности заявителя в области подтверждения соответствия.

65. Принципы подтверждения соответствия.

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 17. «Порядок проведения и схемы сертификации продукции»

В соответствии с каким(какими) Законом(Законами) может проводиться подтверждение соответствия в Российской Федерации?

А – Законом РФ «О защите прав потребителей»;

В – Законом РФ «О техническом регулировании»;

С – Законом РФ «О пожарной безопасности»;

Д – всеми перечисленными Законами РФ.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 17. «Порядок проведения и схемы сертификации продукции»

66. Правовые основы подтверждения соответствия в Законе “О защите прав потребителей” и подтверждение соответствия

67. Правовые основы подтверждения соответствия в Законе РФ «О техническом регулировании»

68. Порядок проведения сертификации продукции

69. Схемы сертификации продукции

70. Экономические аспекты и преимущества выпуска сертифицированной продукции

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 18. «Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества»

Какие документы, подтверждающие соответствие установленным требованиям, не могут быть использованы при сертификации работ и услуг?

- А – результаты экспертных оценок;
- В – данные социологических обследований;
- С – протоколы испытаний;
- Д – национальные стандарты.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 18. «Сертификация работ и услуг. Сертификация систем качества»

71. Сущность сертификации работ и услуг.

72. Регистр систем качества.

73. Принципы сертификации систем качества предприятий и организаций.

74. Порядок сертификации систем качества предприятий и организаций.

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 зачета. Зачет проводится в виде бланкового и/или компьютерного 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 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:

Что не является задачей метрологии?

- А – совершенствование поверочных схем;
- В – обеспечение единства измерений и их единообразия;
- С – создание образцовых схем установления соответствия;
- Д – разработка методов оценки погрешности измерений.

Задание в открытой форме:

Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними – это _____ измерения.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность этапов проведения инспекционного контроля органом по сертификации:

- 1 – анализ поступающей информации о сертифицированной продукции;
- 2 – создание специальной комиссии для проведения контроля;
- 3 – проведение испытаний продукции и анализ их результатов;
- 4 – оформление результатов контроля и принятие решений.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между классификационными признаками (1, 2, 3, 4) и видами измерений (А, Б, В, Г):

- 1) по способу получения информации; 2) по характеру изменений измеряемой величины в процессе измерений; 3) по количеству измерительной информации; 4) по отношению к основным единицам;
- А) прямые; Б) динамические; В) однократные; Г) относительные

Компетентностно-ориентированная задача:

При измерении температуры в помещении термометр показывает 15°C . Погрешность градуировки термометра $+0,5^{\circ}\text{C}$. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma = 0,2^{\circ}\text{C}$. Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью $P=0,9973$ ($tp=3$):

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 «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 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 (Определение и назначение предпочтительных чисел)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 (Способы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 (Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4 (Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5 (Обработка результатов косвенных многократных измерений)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №6 (Прямые однократные измерения)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №7 (Прямые многократные измерения)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №8 (Сертификация продукции и услуг)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №9 (Виды стандартов)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №10 (Порядок внесения изменений в национальные стандарты)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Тестирование Т6	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т10	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т14	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Тестирование Т18	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
СРС	6	Материал усвоен менее чем на 50%	12	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	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 – 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. Схиртладзе, Александр Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич, С. А. Сергеев. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 539 с. - ISBN 978-5-94178-2 08-6 : 431.00 р. - Текст : непосредственный.

2. Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г. Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 671 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433> (дата обращения 09.09.2019) . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ISBN 978-5-238-01295-7

3. Камардин, Н. Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия : учебное пособие / Н. Б. Камардин, И. Ю. Суркова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 240 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258829> (дата обращения 09.09.2019) . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ISBN 978-5-7882-1401-6.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Райкова, Елена Юрьевна. Стандартизация, подтверждение соответствия, метрология : учебник для бакалавров / Е. Ю. Райкова ; Рос. экон. ун-т им. Г. В. Плеханова. - Москва : Юрайт, 2015. - 349 с. : табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 334. - ISBN 978-5-9916-3582-0 : 343.30 р. - Текст : непосредственный. На тит. л.: Книга доступна в электронной библиотечной системе biblioclub.ru.

5. Звонарев, Дмитрий Юрьевич . Метрология: линейно-угловые измерения : учебное пособие : [для студентов технических специальностей всех форм обучения] / Д. Ю. Звонарев, О. Л. Морозова, Д. Н. Крюков ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 99 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 85-88. - ISBN 978-5-7681-0753-6 : 110.00 р. - Текст : непосредственный. Имеется электрон. аналог

6. Сергеев, Алексей Георгиевич . Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - М. : Юрайт, 2010. - 820 с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9916-01 60-3 : 408.98 р. - Текст : непосредственный.

7. Сарафанова, Е. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Е. В. Сарафанова. - М. : РИОР, 2005. - 96 с. - ISBN 59557-0246-6 : 44.00 р. - Текст : непосредственный.

8. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении : учебник. - М. : Издательский центр "Академия", 2009. - 288 с. - ISBN 978-5-7695-58 93-1 : 394.74 р. - Текст : непосредственный.

9. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по техническим направлениям подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов] / В. Н. Кайнова [и др.] ; под общ. ред. В. Н. Кайновой. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015. - 367 с. : ил.;

20 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 364. - 1000 экз. - ISBN 978-5-8114-1832-9 (в пер.) : 799.92 р. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Метрология, стандартизация, сертификация и технические измерения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для обучающихся по направлениям подготовки бакалавров / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост.: О.В. Анিকেева, А.Г. Ивахненко. - Курск : ЮЗГУ, 2018. – 106 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Стандарты и качество: научно-технический журнал. — М.: РИА «Стандарты и качество».

2. Законодательная и прикладная метрология: научно-технический журнал. - М.: АНО РСК Консалтинг.

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

1. [http:// window.edu.ru](http://window.edu.ru) – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

2. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

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 уважительных причин.

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

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «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)

Операционная система Windows 7/8/8.1/10, договор IT000012385.

Антивирус ESET NOD32, сублицензионный договор №Вж-ПО_119356.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234.

Microsoft Office 2016, лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска ДК 32 Э 3010 МФ/1,00, а также презентационной техникой: ноутбук Asus X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+(39945,45)/1,00, экран на штативе Screen Media Apollo-T150*150 MW/STM-1101/1.00, штатив (44,5-129 см.800г. 1 уровень, чехол, нагрузка до 2кг)/1,00 для проведения лабораторных работ, средства измерений: прибор для определения жесткости и упругости ПЖУ 3600/1,00, прибор для измерения твердости ТК-14-250(6000)/1,00, измерительная стойка повышенной жесткости СТ734(14400)/1,00, прибор для контроля биения (4000)/1,00, измерительная стойка В902М (12100)/1,00, кругломер УД-1В (15000)/1,00, весы лабораторные аналитические (12000)/1,00, оптиметр вертикальный ИКВ-6 1977г.выпуска (23400)/1,00, оптиметр горизонтальный ИКГ (8000)/1,00, лабораторный комплекс «Метрология длин»/1,00, профилограф-профилометр-201 ПО -1584/1,00, вольтметр В7-18 НИС/1,00, микроскоп ММУ-1/1,00, штангенциркуль металлический нержавеющий 150мм/2,00, штангенциркуль с глубиномером 250мм/1,00, микрометр «Эксперт» гладкий механический МК 75 Зубр /1,00, штангенциркуль металлический тип 1, класс точности 2,125мм/2,00, металлические детали.

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 кон-

троль 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).

