



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора

А.В. Троицкий

«__» _____ 2023 г.

***ИНСТИТУТ ТРАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ»

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

**Направленность (профиль): Автоматизация производственных
процессов**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королев
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.

Автор: Воейко О.А. Рабочая программа дисциплины: «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.

Рецензент: д.т.н., доцент Антипова Т.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол №9 от 11.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

| | | | | |
|--|--|------|------|------|
| Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись) | Воейко О.А. к.т.н., доцент  | | | |
| Год утверждения (переподтверждения) | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| Номер и дата протокола заседания кафедры | №11 от 28.03.2023 | | | |

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО  к.т.н., доцент Т.Н.Архипова

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

| | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|------|------|------|
| Год утверждения (переподтверждения) | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| Номер и дата протокола заседания УМС | №5 от 11.04.2023 г. | | | |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость» является ознакомление студентов с основными принципами деятельности национальной системы стандартизации и сертификации, с основными стандартами, применяемыми при разработке и производстве изделий машиностроения.

В процессе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость» студент совершенствует следующие компетенции:

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил;

ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК-3. Способен проводить проектные и опытно-конструкторские работы по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства;

ПК-4. Способен разрабатывать техническую документацию на основе стандартов для производства и технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, инструкции по эксплуатации, техническому обслуживанию и их ремонту;

ПК-6. Способен разрабатывать проекты по внедрению средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства.

Основными задачами дисциплины является изучение:

- исторических основ развития стандартизации и сертификации на международном, региональном и национальном уровнях;
- роли стандартизации и сертификации в повышении качества продукции;
- основных положений национальной системы технического регулирования и стандартизации;
- основных положений национальной системы оценки соответствия;
- роли международной организации по стандартизации (ИСО);
- основных общетехнических стандартов, применяемых при проектировании и производстве продуктов машиностроения.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- ОПК-13.2. Способен проводить контроль качества продукции машиностроения;
- ОПК-5.2. Выполняет чертежи машиностроительных изделий;
- ПК-3.1. Способен осуществлять сбор исходных данных для проведения проектных и опытно-конструкторские работ по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.
- ПК-3.2. Способен определять состав и количество средств автоматизации и механизации технологических процессов на основе исходных данных.
- ПК-4.1. Способен составлять технические задания на разработку средств автоматизации и механизации, инструкции по их эксплуатации и ремонту.
- ПК-6.1. Способен разрабатывать планы расположения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке.

Необходимые умения:

- ОПК-13.1. Способен применять современное техническое и программное обеспечение для контроля качества мехатронных и робототехнических систем
- ОПК-5.3. Демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторских документов на основе стандартов ЕСКД.
- ПК-3.3. Умеет устанавливать исходные данные для проведения проектных и опытно-конструкторские работ по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.
- ПК-4.2. Умеет назначать требования к средствам автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций
- ПК-4.3. Умеет оформлять техническое задание на создание средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, инструкции по эксплуатации, техническому обслуживанию и их ремонту.
- ПК-6.2. Умеет рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и механизации и разрабатывать план их размещения.

Необходимые знания:

- ОПК-13.3.Способен использовать методы анализа и прогнозирования качества изделий и объектов
- ОПК-5.1. Понимает и умеет читать чертежи схем, механизмов, технических объектов;
- ПК-3.4. Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям; основные свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий, характеристики основных видов исходных заготовок и способы их получения.
- ПК-3.5. Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства;
- ПК-4.4. Знает правила разработки проектной, технической, технологической и эксплуатационной документации и процедуры согласования и утверждения технической документации.
- ПК-6.3.Знает принципы и правила размещения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке, методы расчета основного, вспомогательного оборудования и рабочих мест для различных типов производств;
- ПК-6.4. Знает технологические процессы механосборочного производства.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 «**Мехатроника и робототехника**».

Дисциплина реализуется кафедрой Управления качеством и стандартизации.

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученной дисциплине «Инженерная графика» и компетенциях: ОПК-5; ПК-4,5,6.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость» являются базовыми при изучении машиностроительных дисциплин, прохождения практики, выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для очной формы обучения составляет **3** зачетные единицы, **108** часа.

Таблица 1

| Виды занятий | Всего часов | Семестр 1 | Семестр ... | Семестр 6 | Семестр ... |
|--------------------------------------|-----------------|-----------|-------------|-----------------|-------------|
| Общая трудоемкость | 108 | | | 108 | |
| ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ | | | | | |
| Аудиторные занятия | 32 | | | 32 | |
| Лекции (Л) | 16 | | | 16 | |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | | | 16 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | | | - | |
| Практическая подготовка | 4 | | | 4 | |
| Самостоятельная работа | 76 | | | 76 | |
| Курсовые работы (проекты) | - | | | - | |
| Расчетно-графические работы | - | | | - | |
| Контрольная работа, домашнее задание | К.Р. | | | + | |
| Текущий контроль знаний | Тест | | | + | |
| Вид итогового контроля | Зачет с оценкой | | | Зачет с оценкой | |

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

| Наименование тем | Лекции, час. | Практические занятия, час | Лабораторные занятия, час | Занятия в интерактивной форме, час | Практическая подготовка, час | Код компетенций |
|--|--------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Тема 1. Введение. Техническое регулирование и технические регламенты | 2 | 1 | - | - | - | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 |
| Тема 2. Национальная система стандартизации в РФ | 2 | 1 | - | - | - | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 |
| Тема 3. Международная и региональная стандартизация. Национальные системы стандартизации | - | 1 | - | - | - | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 |
| Тема 4. Методические и научные основы стандар- | 2 | 1 | - | - | - | ОПК-5, ОПК-13, |

| | | | | | | |
|--|-----------|-----------|---|-----------|---|---|
| тизации | | | | | | ПК-3; ПК-4; ПК-6 |
| Тема 5. Общетехнические системы стандартов | 2 | 2 | - | - | 1 | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 |
| Тема 6. Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов | 2 | 2 | - | 3 | 1 | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 |
| Тема 7. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения | 2 | 4 | - | 3 | 1 | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 |
| Тема 8. Точность размерных цепей | 2 | 1 | - | - | - | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 |
| Тема 9. Оценка и подтверждение соответствия | 2 | 2 | - | 3 | 1 | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 |
| Тема 10. Схемы и системы сертификации. | - | 1 | - | 3 | - | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 |
| Итого: | 16 | 16 | | 12 | 4 | |

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение. Техническое регулирование и технические регламенты

Цели и задачи изучения дисциплины. Основы технического регулирования. Принципы технического регулирования. Технические регламенты. Цели принятия технических регламентов. Содержание и применение технических регламентов. Порядок принятия технических регламентов. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.

Тема 2. Национальная система стандартизации в РФ

История стандартизации в России и за рубежом. Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровне.

Понятие, цели, принципы и функции стандартизации. Состав национальной системы стандартизации РФ. Документы в области стандартизации. Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации.

Национальные стандарты, предварительные национальные стандарты, стандарты организаций, своды правил - характеристика. Особенности и содержание различных видов национальных стандартов (основополагающих, стандартов на продукцию, стандартов на услуги, стандартов на процессы (работы), стандартов на методы контроля, стандартов на термины и определения).

Правила разработки и утверждения национальных стандартов.

Тема 3. Международная и региональная стандартизация. Национальные системы стандартизации

Цели международной стандартизации. Международные организации по стандартизации. Стандартизация в рамках Европейского союза (ЕС). Национальная стандартизация в развитых странах.

Межгосударственная система стандартизации.

Тема 4. Методические и научные основы стандартизации

Положения научной организации работ по стандартизации. Система предпочтительных чисел. Параметрические ряды. Оптимизация при стандартизации. Формы стандартизации: симплификация, типизация, унификация, систематизация, классификация, агрегатирование. Типизация технологических процессов и конструкций изделий. Унификация и агрегатирование изделий.

Тема 5. Общетехнические системы стандартов

Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Стандарты по безопасности жизнедеятельности. Единая система программных документов (ЕСПД).

Тема 6. Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов

Структурная модель детали. Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов. Понятия о точности и погрешности размера. Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки. Взаимозаменяемость деталей по форме и взаимному расположению поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхности.

Единые принципы построения системы допусков и посадок типовых соединений деталей машин. Посадки гладких цилиндрических соединений. Обозначение посадок на чертежах. Порядок выбора и назначения квалитетов точности и посадок. Допуски и посадки подшипников качения.

Тема 7. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения

Краткая история развития метрологии. Общие понятия и определения метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Разделы метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Кратные и дольные единицы.

Область измерений. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Передача размера единиц физических величин. Классификация измерений. Шкалы измерений. Чувствительность прибора. Методы измерений. Понятие об испытании и контроле.

Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей (по характеру проявления, по причине возникновения, в зависимости от места возникновения, по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины). Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Инструментальная погрешность. Методы измерения. Формы выражения погрешности. Обработка результатов измерения. Прямые и косвенные измерения. Однократные и многократные измерения. Суммирование погрешностей.

Средства измерений, их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности, классы точности средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Выбор средств измерений. Измерительные приборы и установки. Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Технические измерения.

Состав метрологического обеспечения. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации. Метрологическая надежность СИ. Показатели метрологической надежности средств измерений. Межповерочные и межкалибровочные интервалы средств измерений и методы их определения.

Тема 8. Точность размерных цепей

Термины и определения. Прямая и обратная задачи расчета размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. Метод расчета на максимум — минимум. Метод равных допусков. Метод одинаковой точности.

Тема 9. Оценка и подтверждение соответствия

Краткая история сертификации. Понятие и цели подтверждения соответствия. Принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия. Органы добровольной сертификации. Знаки соответствия. Порядок проведения добровольной сертификации.

Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Схемы декларирования соответствия. Доказательственные материалы в целях подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента.

Обязательная сертификация. Организация обязательной сертификации.

Содержание декларации и сертификата о соответствии. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Знак обращения на рынке.

Тема 10. Схемы и системы сертификации

Системы добровольной сертификации. Понятие схемы сертификации продукции и услуг. Содержание схем сертификации: анализ представленной документации; исследования, испытания продукции; оценка производства (системы качест-

ва); инспекционный контроль. Общий состав (набор) схем сертификации в соответствии с ГОСТ Р 53603-2009 и их содержание. Общие принципы выбора схем сертификации. Выбор схем сертификации.

Правила проведения добровольной сертификации услуг (работ) в соответствии с ГОСТ Р 54659-2011. Схемы сертификации работ и услуг.

Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией и услугами.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведена в Приложении 1 к настоящей программе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. **Пелевин, В.Ф.** Метрология и средства измерений : Учебное пособие. - 1. - Москва ; Минск : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Новое знание", 2019. - 273 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 9785160067698.
URL: <http://znanium.com/go.php?id=988250>
2. Исаев, В.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля / В.Г. Исаев, О.А. Воейко, В.М. Юров ; Технологический университет. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 67 с. : ISBN 978-5-4499-0168-2
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560895>
3. **Ларин, А. Н.** Управление качеством на производстве и транспорте : учебное пособие / А.Н. Ларин, И.В. Ларина. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 166 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4475-9984-3.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499413>

Дополнительная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум / В. Н. Кайнова ; Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А. - Москва : Лань", 2015. - ISBN 978-5-8114-1832-9.

- URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361
2. Управление качеством / Е. Н. Михеева, М. В. Сероштан ; Е.Н. Михеева; М.В. Сероштан. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2017. - 531 с. - ISBN 978-5-394-01078-1. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454086>
 3. **Метрология** [Текст] : учебное пособие / Г.П. Богданов, В.Г. Исаев, О.А. Воейко, Ю.А. Клейменов. - Королев МО : МГОТУ, 2018. - 222 с. - ISBN 978-5-91730-757-2.

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

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.biblioclub.ru>
2. <http://znanium.com>
3. <http://www.gost.ru> – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
4. <http://www.> – Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия («Стандартинформ»)/.
5. [/закон.](#)
6. <http://www.vniis.ru> - Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации (ВНИИС).
7. <http://www.iso.ch/> - Международная организация по стандартизации (ИСО).
8. <http://www.iec.ch/> - Международная электротехническая комиссия (МЭК).
9. <http://www.bipm.fr/> - Международная Организация Законодательной Метрологии (МОЗМ).
10. <http://www.bipm.fr/> - Международное бюро мер и весов (МБВБ).
11. [/Welcome.html](#) - Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН).

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) приведены в Приложении 2 к настоящей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Перечень программного обеспечения: MSOffice, PowerPoint, Excel.

Информационные справочные системы: Электронные ресурсы образовательной среды Университета.

Ресурсы информационно-образовательной среды Университета:

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость»

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.
- лаборатория при кафедре Управление качеством и стандартизации, оснащенная ПЭВМ, на которых установлено программное обеспечение MS Office, Excel.

Прочее:

- компьютерным классом с проектором для интерактивного обучения, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже Windows 7, 10; офисные программы MSOffice 7, рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Проведение компьютерного тестирования осуществляется в компьютерном классе университета, а также с использованием возможностей информационно-обучающей среды.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУ-
ТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ»**

**Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
Направленность (профиль): Автоматизация производственных
процессов
Уровень высшего образования: бакалавриат
Форма обучения: очная**

Королев
2023

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

| № п/п | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части)* | Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части) | В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции, обучающийся приобретает: | | |
|-------|--------------------|--|---|---|---|---|
| | | | | Трудовые действия | Необходимые умения | Необходимые знания |
| 1. | ОПК-5 | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил | Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. | ОПК-5.2. Выполняет чертежи машиностроительных изделий; | ОПК-5.3. Демонстрирует первичные навыки выполнения конструкторских документов на основе стандартов ЕСКД. | ОПК-5.1. Понимает и умеет и читать чертежи схем, механизмов, технических объектов; |
| 2. | ОПК-13 | Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности | Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. | ОПК-13.2. Способен проводить контроль качества продукции машиностроения; | ОПК-13.1. Способен применять современное техническое и программное обеспечение для контроля качества мехатронных и робототехнических систем | ОПК-13.3. Способен использовать методы анализа и прогнозирования качества изделий и объектов |
| 3. | ПК-3. | Способен проводить проектные и опытно-конструкторские работы по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства | Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. | ПК-3.1. Способен осуществлять сбор исходных данных для проведения проектных и опытно-конструкторских работ по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства. ПК-3.2. Способен определять состав и количество средств ав- | ПК-3.3. Умеет устанавливать исходные данные для проведения проектных и опытно-конструкторских работ по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства. | ПК-3.4. Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям; основные свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий, характеристики основных видов исходных заготовок и способы их получения. ПК-3.5. Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации |

| | | | | | | |
|----|--------------|---|---|---|--|---|
| | | | | томатизации и механизации технологических процессов на основе исходных данных. | | технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства; |
| 4. | ПК-4. | Способен разрабатывать техническую документацию на основе стандартов для производства и технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, инструкции по эксплуатации, техническому обслуживанию и их ремонту | Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. | ПК-4.1. Способен составлять технические задания на разработку средств автоматизации и механизации, инструкции по их эксплуатации и ремонту. | ПК-4.2. Умеет назначать требования к средствам автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций ПК-4.3. Умеет оформлять техническое задание на создание средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций, инструкции по эксплуатации, техническому обслуживанию и их ремонту. | ПК-4.4. Знает правила разработки проектной, технической, технологической и эксплуатационной документации и процедуры согласования и утверждения технической документации. |
| 5. | ПК-6. | Способен разрабатывать проекты по внедрению средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства | Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. | ПК-6.1. Способен разрабатывать планы расположения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке. | ПК-6.2. Умеет рассчитывать необходимое количество средств автоматизации и механизации и разрабатывать план их размещения. | ПК-6.3. Знает принципы и правила размещения средств автоматизации и механизации технологических процессов на участке, методы расчета основного, вспомогательного оборудования и рабочих мест для различных типов производств; ПК-6.4. Знает технологические процессы механосборочного производства |

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

| Код компетенции | Инструменты, оценивающие сформированность компетенции | Показатель оценивания компетенции | Критерии оценки |
|---------------------------------|---|---|--|
| ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 | Тест | <p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 70% правильных ответов; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – от 51% правильных ответов; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – менее 50% правильных ответов</p> | <p>Проводится письменно. Время, отведенное на процедуру - 30 минут.</p> <p>Неявка – 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно - от 51% правильных ответов.</p> <p>Хорошо - от 70%.</p> <p>Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p> |
| ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 | Доклад в форме презентации | <ul style="list-style-type: none"> • А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов • Б) частично сформирована: <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; • В) не сформирована (компетенция не сформирована) – 2 и менее баллов | <p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соответствие содержания доклада заявленной тематике (1 балл). 2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл). 3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4. Качество самой представленной работы (1 балл). 5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов. Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля.</p> |

| | | | |
|---|---------------------|--|---|
| | | | Оценка проставляется в электронный журнал. |
| ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 | Контрольная работа | <p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p> | При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида. |
| ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 | Практические задачи | <p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на <u>высоком</u> уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на <u>продвинутом</u> уровне – 4 балла; • компетенция освоена на <u>базовом</u> уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (<u>компетенция не сформирована</u>) – 2 и менее баллов</p> | <p>Проводится в письменной форме.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл). 2. Умение применить выбранный метод (1 балл). 3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл). 4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла). 5. Задача не решена вообще (0 баллов). <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p> |

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

Примерная тематика доклада:

1. Роль и место стандартизации в системах управления качеством.
2. Анализ эффективности стандартизации в системах управления качеством.
3. Анализ областей применения методов стандартизации.

4. Роль и место комплексных систем общетехнических стандартов в управлении качеством продукции.
5. Взаимосвязь основных принципов, правила и порядок проведения сертификации продукции.
6. Сравнительный анализ сертификации продукции в РФ и в зарубежных странах.
7. Оценка влияния сертификационной деятельности в РФ и за рубежом на развитие взаимовыгодного сотрудничества.
8. Погрешности измерений и способы их оптимизации.
9. Выбор методов обработки результатов измерений.
10. Метрологическое обеспечение качества продукции.
11. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции.
12. Система сертификации. Аккредитация органов по сертификации.
13. Разработка рекомендаций по выбору видов и методов измерений.
14. Погрешности измерений и способы их оптимизации.
15. Выбор методов обработки результатов измерений.
16. Нормативно – правовые основы метрологии и их влияние на эффективность метрологических работ.
17. Государственная метрологическая служба и метрологические службы юридических лиц.
18. Метрологическая аттестация и сертификация средств измерений.
19. Государственный метрологический надзор и контроль.
20. Сравнительный анализ деятельности отечественных и зарубежных метрологических служб.
21. Метрологическое обеспечение качества продукции.
22. Роль и значение сертификации в повышении качества продукции.
23. Система эталонирования физических величин.
24. Метрологическое обеспечение производства.
25. Поверочные и калибровочные работы в метрологии

Примерная тематика контрольных работ

1. Роль и место стандартизации в системах управления качеством.
2. Анализ эффективности стандартизации в системах управления качеством.
3. Анализ областей применения методов стандартизации.
4. Роль и место комплексных систем общетехнических стандартов в управлении качеством продукции.
5. Взаимосвязь основных принципов, правила и порядок проведения сертификации продукции.
6. Сравнительный анализ сертификации продукции в РФ и в зарубежных странах.
7. Оценка влияния сертификационной деятельности в РФ и за рубежом на развитие взаимовыгодного сотрудничества.

8. Погрешности измерений и способы их оптимизации.
9. Выбор методов обработки результатов измерений.
10. Метрологическое обеспечение качества продукции.

Примерные задачи

№1

На шкалах измерительных приборов имеются следующие обозначения: 0,5; ; ; 0,5/0,3.

Как оценить пределы допускаемой погрешности, соответствующие этим обозначениям?

№2

Пользуясь номерами предпочтительных чисел, определите длину окружности, если её диаметр равен $d=5,6$ см.

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

№3

Написать последовательно все числа ряда **R20**.

№4

Определить параметры многопредельного шунта к амперметру для трех пределов измерения. Внутреннее сопротивление амперметра $R_A = 2$ Ом, падение напряжения на шунте в каждом пределе измерения не должно превышать 100 мВ.

№ 5

При контроле метрологических параметров деформационных (пружинных) манометров со шкалой на 300 делений смещение стрелки от постукивания по корпусу прибора должно оцениваться с погрешностью, не превышающей 0,1 цены деления шкалы.

Сравните эту погрешность отсчета с допустимой погрешностью для манометра класса 0,15.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ» являются две текущие аттестации в виде тестов и одна аттестация в виде зачета с оценкой в устной форме в конце семестра обучения.

| Неделя текущего контроля | Вид оценочного средства | Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки | Содержание оценочного средства | Требования к выполнению | Срок сдачи (неделя семестра) | Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов |
|---|-------------------------|---|--------------------------------|--|---|--|
| В соответствии с графиком учебного процесса | Тест | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 | 20 вопросов | Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру -30 минут | Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры | Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов. |
| В соответствии с графиком учебного процесса | Тест | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 | 20 вопросов | Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру -30 минут | Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры | Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов. |
| В соответствии с графиком учебного процесса | Зачет с оценкой | ОПК-5, ОПК-13, ПК-3; ПК-4; ПК-6 | 3 вопроса | Зачет с оценкой проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на проце- | Результаты предоставляются в день проведения зачета | Критерии оценки: «Отлично»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; |

| | | | | | |
|--|--|--|--|------------------|---|
| | | | | дуру – 20 минут. | <ul style="list-style-type: none"> • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; |
|--|--|--|--|------------------|---|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> • не отвечает на вопросы. • |
|--|--|--|--|--|--|--|

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

4.1. Примеры типовых вопросов тестов

1. Метрология – это ...

- теория передачи размеров единиц физических величин;
- теория исходных средств измерений (эталонов);
- наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;

2. К объектам измерения относятся ...

- образцовые меры и приборы;
- физические величины;
- меры и стандартные образцы.

3. Для поверки рабочих эталонов служат ...

- эталоны-копии;
- государственные эталоны;
- эталоны сравнения.

4. Нормативный документ по метрологии, начинающийся с букв МИ, называется ...

- методика выполнения измерений;
- меры и измерители;
- методическая инструкция.

5. В основу параметрических и размерных рядов положена ...

- система кодирования объектов стандартизации;
- система предпочтительных чисел;
- классификация объектов стандартизации.

6. В определение «измерение» не входит следующее утверждение...

- применение технического средства, хранящего единицу физической величины
- это совокупность операций
- результаты выражаются в узаконенных единицах
- нахождение соотношения измеряемой величины с её единицей

7. Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации, регламентирует ...

- Закон РФ «О техническом регулировании»;
- Закон РФ «О защите прав потребителей»;
- Номенклатура продукции, работ, услуг, подлежащих обязательной сертификации.

8. Внезапный инспекционный контроль за сертифицированной продукцией может быть проведён ...

- по решению территориального центра стандартизации, метрологии и сертификации;
- не реже 2 раз в год;
- при неоднократном поступлении информации о претензиях к качеству сертифицированной продукции от потребителей, торговых организаций, а также органов, осуществляющих, контроль за качеством товара.

9. Сертификация импортной продукции проводится ...

- по одним и тем же правилам, что и отечественной продукции;
- по правилам страны-изготовителя;
- по правилам, разработанными ИСО/МЭК.

10. Оплата работ по сертификации осуществляется ...

- государством;
- органом по сертификации;
- заявителем.

4.2. Примеры типовых вопросов к зачету с оценкой.

1. Основные понятия в области сертификации продукции и услуг.
2. основополагающие документы по сертификации в Российской Федерации. Нормативно-методическое обеспечение в области сертификации.
3. Процедура сертификации продукции и услуг.
4. Цели, задачи и принципы сертификации продукции и услуг.
5. Структура и состав системы сертификации ГОСТ Р.
6. Документы системы сертификации ГОСТ Р.
7. Обеспечение единства измерений.
8. Средства измерений по техническим устройствам.
9. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов и государственных стандартов.
10. Стандартизация и кодирование информации о товаре.

11. Стандартизация. Основные термины и понятия: объект (предмет) стандартизации, область стандартизации, аспект стандартизации.
12. Цели и задачи стандартизации.
13. Методы и нормы стандартизации.
14. Функции стандартизации.
15. Принципы стандартизации.
16. Правовые основы стандартизации. Основные законодательные акты.
17. Средства стандартизации.
18. основополагающие стандарты.
19. Международные организации по стандартизации (ИСО). Международные организации, участвующие в стандартизации.
20. Основные положения ГСС.
21. Основные цели и объекты сертификации.
22. Термины и определения в области сертификации.
23. Схемы и системы сертификации.
24. Обязательная и добровольная сертификация.
25. Порядок проведения сертификации.
26. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.
27. Сертификация услуг.
28. Сертификация систем качества.
29. Система органов и служб стандартизации в Российской Федерации:
30. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ»**

**Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
Направленность (профиль): Автоматизация производственных
процессов
Уровень высшего образования: бакалавриат
Форма обучения: очная**

Королев
2023

1. Общие положения

Целью изучения дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ» является ознакомление студентов с основными принципами деятельности национальной системы стандартизации и сертификации, с основными стандартами, применяемыми при разработке и производстве изделий машиностроения.

Основными задачами дисциплины является изучение:

- исторических основ развития стандартизации и сертификации на международном, региональном и национальном уровнях;
- роли стандартизации и сертификации в повышении качества продукции;
- основных положений национальной системы технического регулирования и стандартизации;
- основных положений национальной системы оценки соответствия;
- роли международной организации по стандартизации (ИСО);
- основных общетехнических стандартов, применяемых при проектировании и производстве продуктов машиностроения.

2. Указания по проведению практических (семинарских) занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Техническое регулирование и технические регламенты.

Цели, содержание, применение и виды технических регламентов. Принципы технического регулирования. Структура и содержание технических регламентов.

Продолжительность занятия – 1ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Национальная система стандартизации в РФ.

История стандартизации в России и за рубежом. Понятие, цели, принципы и функции стандартизации. Состав национальной системы стандартизации РФ. Документы в области стандартизации.

Особенности и содержание различных видов национальных стандартов (основополагающих, стандартов на продукцию, стандартов на услуги, стандартов на процессы (работы), стандартов на методы контроля, стандартов на

термины и определения). Правила разработки и утверждения национальных стандартов.

Продолжительность занятия – 1ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Международная и региональная стандартизация. Национальные системы стандартизации.

Международные организации по стандартизации. Стандартизация в рамках Европейского союза (ЕС). Национальная стандартизация в развитых странах. Межгосударственная система стандартизации.

Продолжительность занятия – 1ч.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Методические и научные основы стандартизации.

Система предпочтительных чисел. Параметрические ряды. Решение задач по выбору параметров технического изделия.

Оптимизация при стандартизации. Формы стандартизации. Типизация технологических процессов и конструкций изделий. Унификация и агрегатирование изделий.

Продолжительность занятия – 1ч.

Практическое занятие 5.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Общетехнические системы стандартов.

Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Единая система технологической документации (ЕСТД). Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП).

Продолжительность занятия – 2 ч.

Практическое занятие 6.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов.

Размеры, предельные отклонения, допуски и посадки. Взаимозаменяемость деталей по форме и взаимному расположению поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхности.

Принципы построения системы допусков и посадок типовых соединений деталей машин. Посадки гладких цилиндрических соединений. Системы «Вал» и «Отверстие». Обозначение посадок на чертежах. Порядок выбора и назначения квалитетов точности и посадок.

Продолжительность занятия – 2ч.

Практическое занятие 7.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Принципы метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений.

Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Модели нормирования метрологических характеристик средств измерений. Классы точности средств измерений. Использование информации о классе точности средства измерения при проведении измерений.

Продолжительность занятия – 4ч

Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: Оценка погрешностей при измерениях.

Цель работы – научиться рассчитывать значения абсолютной, относительной и приведённой погрешностей и по их значениям выбирать приборы для проведения электрических измерений.

В ходе выполнения работы необходимо изучить порядок расчета погрешностей и научиться определять пригодность средства измерений для измерений по классу точности и требуемой точности измерения при проведении электрических измерений.

Продолжительность занятия – 1ч.

Практическое занятие 9.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: самостоятельное решение и групповое обсуждение результатов.

Тема и содержание практического занятия: Точность размерных цепей.

Цели, содержание, применение и виды технических регламентов. Принципы технического регулирования. Структура и содержание технических регламентов.

Продолжительность занятия – 1ч.

Практическое занятие 10.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Оценка и подтверждение соответствия.

Добровольное подтверждение соответствия. Органы добровольной сертификации. Знаки соответствия. Порядок проведения добровольной сертификации.

Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Схемы декларирования соответствия. Доказательственные материалы в целях подтверждения соответствия продукции требованиям технического регламента.

Обязательная сертификация. Организация обязательной сертификации.

Содержание декларации и сертификата о соответствии. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.

Продолжительность занятия – 1ч.

Практическое занятие 11.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: групповая дискуссия.

Тема и содержание практического занятия: Схемы и системы сертификации.

Системы добровольной сертификации. Содержание схем сертификации: анализ представленной документации; исследования, испытания продукции; оценка производства (системы качества); инспекционный контроль. Общий состав (набор) схем сертификации в соответствии с ГОСТ Р 53603-2009 и их содержание. Выбор схем сертификации.

Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией и услугами.

Продолжительность занятия – 1ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрен учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

| № п/п | Наименование блока (раздела) дисциплины | Виды СРС |
|--------------|---|--|
| 1 | Техническое регулирование и технические регламенты. Национальная система стандартизации в РФ. Международная и | Самостоятельное изучение разделов тем. Подготовка рефератов. Примерная тематика: 1. Значение международной стандартизации для развития национальной стандартизации, научно-технических и торговых связей с зарубежными государствами. 2. Участие России в работе ИСО, МЭК, ЕО- |

| | | |
|----|---|---|
| | региональная стандартизация. Национальные системы стандартизации | ОК и других международных организаций по стандартизации. 3. Стандартизация, её роль в повышении эффективности производства и качества продукции. 4. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов, стандартов, правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией. |
| 2 | Оценка и подтверждение соответствия. Схемы и системы сертификации | Самостоятельное изучение тем. Подготовка докладов по темам: 1. История сертификации в России и за рубежом. 2. Формы подтверждения соответствия. 3. Системы и органы сертификации. Знаки соответствия. Порядок проведения сертификации. 4. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. 5. Схемы сертификации продукции. Выбор схем сертификации. 6. Правила проведения добровольной сертификации услуг (работ). Схемы сертификации работ и услуг. 7. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией и услугами. |
| 3. | Метрология | 1. Метрологическая аттестация средств измерений. 2. Методы и средства измерений. 3. Принципы построения средств измерения и контроля. 4. Средства измерений. Эталоны, их классификации. 5. Средства измерений по техническим устройствам. 6. Метрологические характеристики средств измерений. 7. Поверка средств измерения: понятие, порядок проведения, способы подтверждения соответствия средств измерения, области применения поверки. Результаты поверки. 8. Нормируемые метрологические характеристики: понятие, виды, краткая характеристика. 9. Объекты измерений и их меры. 10. Международная система единиц (СИ) измерения физических величин. 11. Измерение физических величин и их качественные и количественные характеристики. |

5. Указания по проведению контрольных работ

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2 - 4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – 10 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman).

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. **Пелевин, В.Ф.** Метрология и средства измерений : Учебное пособие. - 1. - Москва ; Минск : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" : ООО "Новое знание", 2019. - 273 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 9785160067698. URL: <http://znanium.com/go.php?id=988250>
2. Исаев, В.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля / В.Г. Исаев, О.А. Воейко, В.М. Юров ; Технологический университет. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 67 с. : ISBN 978-5-4499-0168-2

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560895>

3. **Ларин, А. Н.** Управление качеством на производстве и транспорте : учебное пособие / А.Н. Ларин, И.В. Ларина. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 166 с. : ил., схем., табл. - ISBN 978-5-4475-9984-3. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499413>

Дополнительная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум / В. Н. Кайнова ; Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А. - Москва : Лань", 2015. - ISBN 978-5-8114-1832-9. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361
2. Управление качеством / Е. Н. Михеева, М. В. Сероштан ; Е.Н. Михеева; М.В. Сероштан. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2017. - 531 с. - ISBN 978-5-394-01078-1. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454086>
3. **Метрология** [Текст] : учебное пособие / Г.П. Богданов, В.Г. Исаев, О.А. Воейко, Ю.А. Клейменов. - Королев МО : МГОТУ, 2018. - 222 с. - ISBN 978-5-91730-757-2.

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

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.biblioclub.ru>
2. <http://znanium.com>
3. <http://www.gost.ru> – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
4. <http://www.> – Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия («Стандартинформ»)/.
5. [/zakon.](#)
6. <http://> - Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации (ВНИИС).
7. <http://www.iso.ch/> - Международная организация по стандартизации (ИСО).
8. <http://www.iec.ch/> - Международная электротехническая комиссия (МЭК).
9. <http://> / - Международная Организация Законодательной Метрологии (МОЗМ).
10. <http://www.bipm.fr/> - Международное бюро мер и весов (МБВБ).
11. [/Welcome.html](#) - Европейская экономическая комиссия ООН (ЕЭК ООН).

8.Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения: MSOffice, PowerPoint, Excel.

Информационные справочные системы: Электронные ресурсы образовательной среды Университета.

Ресурсы информационно-образовательной среды Университета:

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость»