

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук

_____ Г. И. Радченко
13.07.2017

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1548

дисциплины Б.1.22 Метрология, стандартизация и сертификация
для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
уровень специалист **тип программы** Специалитет
специализация Системы управления движением летательных аппаратов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утвержденным приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1032

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.
(ученая степень, ученое звание)

27.04.2017
(подпись)

А. П. Лапин

Разработчик программы,
доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

27.04.2017
(подпись)

А. М. Сухарев

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой Системы автоматического управления
д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

27.04.2017
(подпись)

В. И. Ширяев

1. Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются методы метрологии, стандартизации и сертификации, необходимые для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством. Глобальной целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является углубление общего информационного образования и информационной культуры студентов, а также формирование базовых практических знаний и навыков использования основных методов метрологии, стандартизации и сертификации. Основная задача – изучение основ метрологии, стандартизации и сертификации, а также получение навыков работы средствами измерений и обработки результатов измерений.

Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения данной дисциплины, студенты изучают основные методы, используемые в метрологии, решают задачи, связанные с обеспечением единства измерений и контроля качества продукции; знакомятся с основными нормативными актами стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством. Цикл лабораторных работ позволяет студентам приобрести практические навыки работы с современными измерительными средствами и различными методами измерения физических величин.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Знать: Методы получения экспериментальных данных.
	Уметь: Производить измерения различных физических величин.
	Владеть: Навыками экспериментальных исследований средств измерений и их функциональных узлов, выбора средств измерений, представления результатов измерений, обработки экспериментальных данных
ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Знать: Структуру и принципы работы измерительных устройств.
	Уметь: Собрать измерительную схему.
	Владеть: Навыками использования различных средств измерения.
ПК-7 способностью разрабатывать планы,	Знать: Основы сертификации средств измерения

программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей	и контроля.
	Уметь:Находить и определять область применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества.
	Владеть:Навыками использования различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.10 Физика	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.10 Физика	Знать фундаментальные основы теоретической физики, владеть методами организации работ в физической лаборатории, уметь проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к лабораторным работам и защита отчетов. Подготовка к текущему контролю успеваемости (тема №1)	15	15
Подготовка к лабораторным работам и защита отчетов. Подготовка к текущему контролю успеваемости (тема №2)	15	15
Подготовка к лабораторным работам и защита отчетов. Подготовка к текущему контролю успеваемости (тема №3)	15	15

Подготовка к зачету	15	15
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы метрологии	32	0	16	16
2	Основы стандартизации	8	8	0	0
3	Основы сертификации	8	8	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	2	Понятие стандартизации. Цели стандартизации. Основные принципы стандартизации. Основные задачи стандартизации	2
2	2	Документы в области стандартизации. Определение стандарта. Объекты стандартизации	2
3	2	Государственная система стандартизации. Виды стандартизации. Формы стандартизации	2
4	2	Международная организация по стандартизации (ИСО). Структура ИСО. Категории и виды стандартов	1
5	2	Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов.	1
6	3	Понятие сертификации. Принципы сертификации	2
7	3	Система сертификации и испытательные лаборатории. Общие требования к испытательным лабораториям. Оценка соответствия, контроль, испытание. Аттестация и аккредитация. Способы указания соответствия стандартам	2
8	3	Виды сертификации. Деятельность ИСО в области сертификации	2
9	3	Правила и порядок проведения сертификации. Схемы сертификации	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Метрология. Основные понятия	1
2	1	Метрология. Основные понятия. Шкала физической величины. Виды шкал. Перевод значений одной и той же физической величины из одной шкалы в другую (на примере перевода значения температуры из шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия). Размерность физической величины. Понятие системы физических величин и их единиц. Основная и производная физические величины и их единицы.	1
3	1	Системы физических величин и их единиц. Международная система единиц СИ. Основные единицы СИ. Правила определения размерности производных ФВ. Примеры производных единиц СИ, наименования и обозначения которых образованы с использованием наименований и обозначений основных единиц СИ. Примеры производных единиц СИ, имеющих специальные наименования и обозначения. Системные и внесистемные единицы физических величин. Виды внесистемных единиц физических величин. Кратные и дольные единицы физических величин. Множители и приставки, используемые для образования наименований и	2

		обозначений десятичных кратных и дольных единиц СИ.	
4	1	Виды и методы измерений. Результат измерения. Виды измерений. Методы измерений. Результат измерения физической величины. Неисправленный результат измерения. Исправленный результат измерения. Сходимость результатов измерений. Воспроизводимость результатов измерений. Результат измерения равноточных многократных наблюдений. Результат измерения неравноточных многократных наблюдений.	2
5	1	Условия измерений. Влияющая физическая величина. Нормальные условия измерений. Нормальное значение влияющей величины. Нормальная область значений влияющей величины. Рабочая область значений влияющей величины. Рабочие условия измерений. Рабочее пространство. Предельные условия измерений.	2
6	1	Обеспечение единства измерений. Понятие единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Воспроизведение единицы физической величины. Передача размера и хранение единицы физической величины. Эталон единицы физической величины. Свойства эталона. Виды эталонов. Поверочная схема для средств измерений. Проверка средств измерений.	2
7	1	Погрешности измерений. Погрешности измерений. Истинное значение ФВ. Действительное значение ФВ. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей измерения.	2
8	1	Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Средство измерений. Классификация средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Понятие метрологических характеристик средств измерений. Группы метрологических характеристик средств измерений.	2
9	1	Модели погрешностей средств измерений. Основная метрологическая характеристика средств измерений. Классификация погрешностей средств измерений. Понятие класса точности средства измерений. Формы представления и обозначения классов точностей. Модели погрешностей средств измерений. Структурная схема измерений, характеристика ее элементов.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Оценивание погрешностей результатов прямых однократных измерений. В лабораторной работе рассматривается порядок оценивания погрешностей результатов прямых однократных измерений МИ 1552–86 «ГСИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей результатов измерений».	2
2	1	Обнаружение промахов и монотонно изменяющейся систематической погрешности. В лабораторной работе рассматриваются критерии обнаружения промахов и монотонно изменяющейся систематической погрешности в соответствии МИ 2091–90 «ГСИ. Измерения физических величин. Общие требования».	2
3	1	Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями. В лабораторной работе рассматривается порядок обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями в соответствии ГОСТ 8.207–76 «ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения».	2
4	1	Обнаружение неизменяющейся систематической погрешности. В	2

		лабораторной работе рассматриваются критерии обнаружения грубых погрешностей и монотонно изменяющейся систематической погрешности в соответствии МИ 2091–90 «ГСИ. Измерения физических величин. Общие требования».	
5	1	Определение результатов косвенных измерений и оценивание их погрешностей. В лабораторной работе рассматривается порядок определения результатов косвенных измерений и оценивание их погрешностей в соответствии МИ 2083–90 «ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей».	4
6	1	Определение результатов совместных измерений и оценивание их погрешностей. В лабораторной работе рассматривается порядок определения результатов совместных измерений и оценивание их погрешностей.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам и защита отчетов, подготовка к текущему контролю успеваемости (тема №1)	ЭУМД осн. лит. 1 с. 5-17; ЭУМД доп. лит. 1 с. 7-21.	15
Подготовка к лабораторным работам и защита отчетов, подготовка к текущему контролю успеваемости (тема №2)	ЭУМД осн. лит. 1 с. 10-14; ЭУМД доп. лит. 1 с. 18-44.	15
Подготовка к лабораторным работам и защита отчетов, подготовка к текущему контролю успеваемости (тема №3)	ЭУМД осн. лит. 1 с. 12-26; ЭУМД доп. лит. 1 с. 26-53.	15
Подготовка к зачету	ЭУМД осн. лит. 1 с. 3-46; ЭУМД доп. лит. 1 с. 51-110.	15

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Интерактивный анализ конкретных ситуаций	Лабораторные занятия	Поверка измерительных устройств, анализ показаний осциллографа.	16

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-7 способностью разрабатывать планы, программы и методики испытания приборов, систем и комплексов по соответствующему профилю деятельности, подготавливать отдельные задания для исполнителей	Текущий (опрос)	1
Все разделы	ОПК-5 способностью к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий	Текущий (опрос)	2
Все разделы	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять теоретические, лабораторные и натурные исследования и эксперименты для решения конкурентоспособных научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры	Зачет	3

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий (опрос)	Проведение опроса в конце лекции	Зачтено: Полный ответ или частичный ответ Не зачтено: Отсутствие ответа на заданный вопрос
Зачет	Устный ответ на вопросы билета	Зачтено: Полный ответ на заданный вопрос или частичный ответ на несколько вопросов Не зачтено: Отсутствие ответа

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий (опрос)	<p>Какие виды средств измерений вы знаете? Класс точности, его выражение и обозначение Какие методы измерений вы знаете? Контактные ИП. Потенциометрические ИП. Тензорезистивные ИП. Емкостные ИП. Пьезоэлектрические ИП. Индуктивные ИП. Трансформаторные ИП. Индукционные ИП. Термоэлектрические ИП. Фотоэлектрические ИП. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений Погрешности измерений Эталоны основных физических величин Системы сертификации Цели и задачи стандартизации Как обрабатываются результаты прямых многократных измерений? Как обрабатываются результаты косвенных измерений?</p>
Зачет	<p>Понятие "измерительный преобразователь". Классификация преобразователей. Основные требования к ИП. Метрологические характеристики ИП. Неметрологические характеристики ИП.</p>

	<p>Особенности измерительных схем в виде неравновесных мостов. Особенности неравновесных мостов переменного тока. Структурная схема прямого преобразования. Структурная схема уравнивающего преобразования. Дифференциальные схемы соединения преобразователей. Логометрические схемы соединения преобразователей. Контактные ИП. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений Погрешности измерений Эталоны основных физических величин Системы сертификации Какие виды средств измерений вы знаете? Класс точности, его выражение и обозначение Какие методы измерений вы знаете? Как обрабатываются результаты прямых многократных измерений? Как обрабатываются результаты косвенных измерений? Цели и задачи стандартизации</p>
--	--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Метрология
2. Измерительная техника
3. Вестник технического регулирования
4. Новости международной стандартизации МЭК и ИСО
5. Сертификация
6. Управление качеством

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 2. Метрология, стандартизация и сертификация Методические указания к выполнению лабораторных работ П.А. Зубцов, А.В. Морозова
2. 2. Метрология, стандартизация и сертификация Методические указания к выполнению лабораторных работ Ю.А. Усачев

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. 2. Метрология, стандартизация и сертификация Методические указания к выполнению лабораторных работ П.А. Зубцов, А.В. Морозова
4. 2. Метрология, стандартизация и сертификация Методические указания к выполнению лабораторных работ Ю.А. Усачев

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование разработки	Наименование ресурса в	Доступность (сеть)
---	-----	-------------------------	------------------------	--------------------

	литературы		электронной форме	Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Извеков ВН Кагиров АГ Метрология измерительная техника основы стандартизации и сертификации учебное пособие	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Замарашкина ВН Метрология стандартизация и сертификация	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	534 (36)	Проектор, интерактивная электронная доска, компьютер, документ-камера, доступ в Интернет.
Практические занятия и семинары	534 (36)	Проектор, интерактивная электронная доска, компьютер, документ-камера, доступ в Интернет
Лабораторные занятия	535-2 (36)	Компьютеры (системный блок Intel Core 2 Duo E7400 BOX 2,8ГГц, ЖК-монитор Samsung Sync Master 943NW); Источники питания INSTEK GPS-1830D; Генераторы INSTEK SFG-71003; Универсальные измерители INSTEK-GDM-8246; Делитель INSTEK GLF-190; Осциллограф аналоговый INSTEK-GOS-620 2-х канальный 20 МГц; Прибор универсальный измерительный P4833; Шунты измерительные; Магазины сопротивлений P-33; Меры электрического сопротивления MC3050; Мосты переменного тока P5026M; Магазины комплексной взаимной индуктивности P5017; Ваттметры лабораторные Д5089; Ваттметры Д5065; Мультиметры АРРА 303; Магазины емкости P5025; Мост переменного тока P577; Потенциометр переменного тока ПП-63; Осциллограф С1-68.