

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования Московской области

МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИРОДЫ, ОБЩЕСТВА
И ЧЕЛОВЕКА «ДУБНА»
(университет «Дубна»)

Факультет естественных и инженерных наук

Кафедра «Энергия и окружающая среда»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректор по учебно-мето-
дической и научной работе

_____ С. В. Моржухина

« ____ » _____ 20__ г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Направление подготовки
160100.62 «Авиастроение»

Профиль подготовки
«Самолетостроение»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

г. Дубна, 2014 г.

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВПО с учетом рекомендациями ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки бакалавров 160100.62 «Авиастроение».

Программа рассмотрена на заседании кафедры Энергия и окружающая среда

Протокол заседания № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

И.о. заведующего кафедрой _____ /Деникин А.С./

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета _____ /Деникин А.С./

Рецензент: _____
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., место работы, должность)

Руководитель библиотечной системы _____ /В.Г. Черепанова/

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины	4
4. Содержание и структура дисциплины.....	5
4.1. Структура дисциплины	5
4.2. Содержание разделов дисциплины	6
4.3. Практические занятия:	8
5. Образовательные технологии	9
5.1. Методические рекомендации для студентов:	9
5.2. Методические рекомендации для преподавателей:	10
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	11
6.1. Контрольные вопросы по отдельным темам для проведения контрольных опросов и зачета.....	11
6.2. Комплект практических заданий для контрольных работ и проведения зачета:	15
6.3. Задание для самостоятельной работы в Интернет	16
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
7.1. Основная литература	16
7.2. Дополнительная литература	16
7.3. Интернет-ресурсы	17
7.4. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	18
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	18

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Курс «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в учебный план подготовки инженера по направлению 160100.62 «Авиастроение» и изучается студентами в 7 семестре. Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в областях деятельности: стандартизация, метрология и сертификация.

Основные задачи изучения дисциплины:

1) изучить теоретические основы метрологии, методы и алгоритмы обработки результатов измерений, принципы построения средств измерения и их метрологические характеристики;

2) получить представление о методах измерений, испытаний и контроля качества продукции, методах и средствах формирования методического и технического обеспечения процессов измерений, испытаний и контроля с требуемым качеством, а также с учётом экономических, правовых и иных требований.

3) изучить основные понятия в области стандартизации, правовые основы стандартизации, международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК и др.); основные положения государственной системы стандартизации ГСС; научную базу стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации;

4) изучить основные цели и объекты сертификации, термины и определения в области сертификации; качество продукции и защита потребителя; схемы и системы сертификации; условия осуществления сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации; органы по сертификации; испытательные (измерительные) лаборатории; сертификация услуг; сертификация систем качества.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Метрология, стандартизация и спецификация» изучается на 4 курсе в 7 семестре. При изучении дисциплины используются знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения физических и математических дисциплин естественно-научного блока.

Материалы курса являются важной составляющей при изучении и выполнении курсовых работ и проектов в ряде специальных курсов, среди которых «Конструирование и проектирование летательных аппаратов», «Основы автоматизации проектно-конструкторских работ», «Силовые установки и оборудование летательных аппаратов», «Прочность летательных аппаратов» и другие, а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и спецификация» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- готовностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- готовностью разрабатывать рабочую техническую документацию и обеспечивать оформление законченных конструкторских работ (ПК-7);
- иметь навыки в общении с нормативно-технической документацией и владеет методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8);
- готовностью создавать и сопровождать документацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой конструкции (ПК-9);
- способностью разрабатывать документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках (ПТ-5);

- готовностью к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования (ОУ-2);
- способностью разрабатывать документацию для создания системы менеджмента качества продукции (ОУ-3);
- готовностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ЭИ-3);
- способностью участвовать во внедрении результатов исследований и разработок (ЭИ-5).

В результате изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и спецификация» студент должен:

<i>Результат обучения</i>	<i>Компетенция</i>	<i>Образовательная технология</i>	<i>Вид задания</i>
Знать и иметь представление: нормативно-правовые основы метрологии; основные понятия, цели и задачи стандартизации, сертификации и метрологии; законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством; систему государственного надзора и контроля в области обеспечения единства измерений и стандартизации; порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений; виды, системы, порядок проведения сертификации продукции и производства; системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения.	ОК-5; ПК-7,8,9; ПТ-5.	Л1-8	Д1-8, КО, зачет
Уметь: выбирать методы и средства измерений в зависимости от требуемой точности; обрабатывать результаты измерений; оценивать полученные результаты; рассчитывать погрешности результатов измерений; учитывать нормативно-правовые требования в метрологической деятельности.	ПК-8; ПТ-5 ОУ-2,3 ЭИ-5	Л1-5, С1-8	Д1-8, Защита практических работ, зачет
Иметь представление о деятельности основных отечественных, зарубежных и международных организаций, работающих в области метрологии, стандартизации и сертификации.	ОК-5; ПК-8; ОУ-2,3	Л6-8	Д1-8, КО, зачет
Иметь навыки работы с электромеханическими, магнитоэлектрическими измерительными приборами; использование электроннолучевого осциллографа; аналогоцифровых преобразователей и цифро-аналоговых преобразователей; термоэлектрических измерительных приборов.	ОУ-2 ЭИ-3,5	С1-8	Д1-8, Защита практических работ

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ, 72 часа.

Вид работы	7 семестр	Всего
	Общая трудоемкость	72
Аудиторная работа:	36	36
<i>Лекции (Л)</i>	18	18
<i>Практические семинарские занятия (ПЗ)</i>	18	18
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	–	–
Самостоятельная работа	36	36
<i>Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.п.)</i>	36	36
Курсовой проект, курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	–	–
Реферат	–	–
Эссе	–	–
Самостоятельное изучение разделов	–	–
Подготовка и сдача экзамена	–	–
Вид промежуточного контроля	Зачет	Зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и подразделов	Неделя				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) ¹
			Л	ЛР	СР	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			18	18	36	Зачет – 7 семестр
7 семестр						
1.	Исходные положения метрологии	1	2		5	КО
2.	Виды и методы измерений	2,3	2	2	3	КО
3.	Средства измерений, классификация и метрологические характеристики	4	3	4	5	КО
4.	Погрешности измерений и оценивание их характеристик	5	2	4	4	КО
5.	Измерительные преобразователи и приборы	6	2		5	КО
6.	Государственная система обеспечения единства измерений.	7	3		5	КО,
7.	Стандартизация	8	2	4	4	КО
8.	Сертификация	9,10	2	4	5	зачет

¹ Формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т), контрольная работа (КрР), контрольный опрос (КО) и др.

7 семестр

1. Исходные положения и аксиомы метрологии

Роль измерений в современном обществе. Основные понятия метрологического и инженерного эксперимента, краткая история метрологии, роль измерений и значение метрологии. Измеряемые физические величины и их меры, размерность, размер и значение измеряемой величины, единицы измерения физических величин. Системы единиц измеряемых величин. Международная система единиц.

2. Виды и методы измерений.

Виды измерений, классификация видов измерений. Методы измерений: метод непосредственной оценки, нулевой, дифференциальный (разностный), совпадений

3. Средства измерений, классификация характеристики.

Характеристики средств измерений (СИ). Классификация СИ, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы, метрологические характеристики (МХ) СИ, нормирование МХ СИ, классы точности СИ, Статические и динамические характеристики средств измерения.

4. Погрешности измерений и оценивание их характеристик

Основные сведения о погрешностях измерений, оценка погрешностей при измерениях. Последовательность и содержание операций при проведении измерений. Вероятностный подход к оценке погрешностей. Закон распределения случайной погрешности измерений. Плотность распределения вероятности погрешности. Нормальный и равномерный законы распределения погрешностей измерений Систематические погрешности. Погрешности прямых и косвенных измерений. Однократные и многократные измерения. Оценка дисперсии. Математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение результатов измерений. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Обработка результатов измерений по методу наименьших квадратов Погрешности прямых и косвенных измерений.

5. Измерительные приборы.

Измерение напряжений и токов. Электрический сигнал и формы его представления, электромеханические и электронные приборы. Цифровые измерительные приборы. Применение вычислительной техники при измерениях, информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Электромеханические, электронные и цифровые вольтметры. Первичные измерительные преобразователи. Генераторы. Электронные мосты и потенциометры. Параметры электрических сигналов. Осциллографы. Согласование объекта с измерительной системой. Аналого-цифровое преобразование. Погрешности АЦП. Дискретизация сигналов во времени. Цифро-аналоговое преобразование. Методы и средства измерений неэлектрических величин.

6. Государственная система обеспечения единства измерений.

Организационные, научные и методические и правовые основы метрологического обеспечения. Законодательство в области метрологического обеспечения, государственное управление обеспечением единства измерений. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц. Виды государственного метрологического контроля: утверждение типа средств измерений, поверка средств измерений, лицензирование деятельности юридических и физических лиц на право изготовления, ремонта, продажи и проката средств измерений; аттестация методик выполнения измерений; аттестация испытательного оборудования. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

7. Стандартизация.

Техническое регулирование: основные понятия, цели, принципы, правовые основы. Федеральный закон «О техническом регулировании». Технический регламент: цели принятия, виды, сферы применения, порядок разработки и принятия. Научная база стандартизации. Сущность стандартизации. Основные задачи и принципы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов. Применение нормативных документов и характер их требований. Порядок разработки государственных стандартов. Общие требования к построению, изложению и содержанию стандартов. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Методы стандартизации. Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Международная стандартизация. Международные организация по стандартизации ISO. Международная электротехническая комиссия МЭК.

8. Сертификация.

Термины и определения в области сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные цели и объекты сертификации. Схемы и системы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Организационно-методические принципы сертификации в РФ: условия осуществления, правила и порядок проведения, схемы сертификации, испытательные лаборатории и органы по сертификации. Аккредитации органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Знаки соответствия. Сертификация импортируемой в РФ продукции. Нормативная база сертификации. Сертификация в зарубежных странах, международная и региональная сертификация. Сертификация услуг, сертификация систем качества. Качество продукции и защита потребителя.

4.3. Практические занятия:

№ п.п.	№ раздела дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	Определение точности измерений, проведение прямых, косвенных и совместных измерений схемы измерительных мостов.
2	4	Погрешности измерений и оценивание их величины. Класс точности измерительных приборов, расчет предельных погрешностей.
3	3,5	Изучение электромеханических измерительных преобразователей.
4	3,5	Изучение магнитоэлектрические измерительные приборы.
5	3,5	Изучение выпрямительные измерительные приборы.
6	3,5	Электроннолучевые осциллографы. Измерение параметров электрических сигналов. Измерение фазового сдвига электронным осциллографом.
7	3,5	Изучение аналого-цифровые преобразователи и цифро-аналоговые преобразователи.
8	3,5	Изучение термоэлектрических измерительных приборов.

4.4. Домашние задания

№ п.п.	Тема и содержание задания	Неделя
1	Изучение материалов лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме «Определение точности измерений, проведение прямых, косвенных и совместных измерений схемы измерительных мостов».	1-2
2	Изучение материалов лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме «Погрешности измерений и оценивание их величины. Класс точности измерительных приборов, расчет предельных погрешностей».	3-4

3	Изучение материалов лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме «Изучение электромеханических измерительных преобразователей».	5-6
4	Изучение материалов лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме «Изучение магнитоэлектрические измерительные приборы».	7-8
5	Изучение материалов лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме «Изучение выпрямительные измерительные приборы».	9-10
6	Изучение материалов лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме «Электроннолучевые осциллографы. Измерение параметров электрических сигналов. Измерение фазового сдвига электронным осциллографом».	11-12
7	Изучение материалов лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме «Изучение аналого-цифровые преобразователи и цифро-аналоговые преобразователи».	13-14
8	Изучение материалов лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическому занятию по теме «Изучение термоэлектрических измерительных приборов». Подготовка к зачету.	15-17

5. Образовательные технологии

5.1. Методические рекомендации для студентов:

Рабочей программой настоящей дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к сдаче коллоквиумов, выполнению тестовых заданий и сдаче зачетов и экзаменов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей настоящей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, сайтах и обучающих программ, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Общие правила выполнения практических заданий:

1. Для получения допуска необходимо самостоятельно изучить материал по теме практической работы по лекциям и учебникам и ответить на вопросы (письменно, кратко, в отдельной тетради).
2. Проработать методические указания по данной теме и для каждого практического задания в тетради описать его смысл и привести необходимые расчетные формулы.
3. Приступить к выполнению практической работы разрешается только после положительной сдачи допуска преподавателю.
4. В рабочей тетради должны быть указаны номер задания, его название.

5. Окончив работу, студент обязан показать преподавателю полученные результаты и оформленную рабочую тетрадь. Получив от преподавателя положительную оценку результатов практической работы и разрешение на демонтаж установки, производит разбор и убирает рабочее место.
6. Практическая работа может быть зачтена после ее выполнения и защиты (устная беседа по ходу выполнения и ответы на контрольные вопросы).
7. Пропуск занятий без уважительной причины не допускается. Задолженности (пропущенные практические работы, непроверенные домашние задания) должны быть ликвидированы до зачетной недели. Студенты, имеющие задолженности, не допускаются к сдаче зачета. Пропущенные практические работы отрабатываются в конце семестра по специальному расписанию.
8. К отработке допускаются студенты, оформившие практическую работу и получившие допуск у преподавателя, ведущего занятия в группе.

5.2. Методические рекомендации для преподавателей:

Одной из задач преподавателей, ведущих занятия по данной дисциплине является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшей работы их инженерами, специалистами. Методическая модель преподавания дисциплины основана на применении активных методов обучения.

Принципами организации учебного процесса являются:

- активное участие студентов в учебном процессе;
- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения проблемы;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с использованием мультимедиа технологий; индивидуальные и групповые задания при проведении практических и лабораторных занятий.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования по разделам дисциплины Интернет-ресурсов, кафедральной библиотеки.

Содержание занятий определяется календарным планом.

При наличии академических задолженностей по практическим занятиям, связанных с их пропусками преподаватель должен выдать задание студенту в виде задач по пропущенной теме занятия.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль.

Текущий контроль проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала. Наиболее эффективным является его проведение в письменной форме – по контрольным вопросам, тестам и т.п. Контроль проводится в виде выполнения всеми без исключения студентами тестовых заданий.

Промежуточный контроль по курсу. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет. На зачете в зависимости от результатов текущего контроля в течение семестра студенту предлагается решить одну или более задач.

Интерактивные образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и спецификация» широко используется метод активного и интерактивного обучения:

1. Интерактивные:

- лекции (интерактивные – с элементами беседы и традиционные);

- практические занятия, на которых рассматриваются вопросы, освещённые в лекциях и сформированные в индивидуальных заданиях, практических задачах, заслушиваются и обсуждаются научные сообщения, проводится тестирование;
 - индивидуальная работа преподавателя со студентами, во время которой студент может получить необходимую ему консультацию по всем видам самостоятельной работы, по какому-либо конкретному вопросу учебного курса, помощь преподавателя при подготовке доклада на студенческую научную конференцию (СНК), а также отработать пропущенные им занятия;
 - в том числе подготовка к практическим занятиям, включая освоение теоретического материала; выполнение индивидуальных заданий; практических задач.
 -
2. Активные:
- проблемный метод обучения;
 - коммуникативные технологии (дискуссии, конференции);
 - технологии научно-исследовательской деятельности (подготовка докладов для участия в студенческих научных конференциях (СНК)) университета и на потоках, подготовка научных сообщений;
 - презентации;

Методика формирования оценки «зачтено»:

«зачтено» – в течение семестра студент посетил не менее 75% занятий, пропуски занятий по уважительной причине. В целом выполнены все домашние и практические задания. Результаты выполнения контрольных работ или индивидуальных заданий (рефераты, типовые расчеты, курсовые работы и т.п.) удовлетворительные.

«не зачтено» – в течение семестра студент посетил менее 50% занятий, пропуски по неуважительной причине. Не выполнены более 50% домашних заданий. Результаты выполнения хотя бы одной контрольных работ неудовлетворительные. Неудовлетворительная оценка получена за выполнение индивидуальных заданий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде внутри-семестрового текущего и промежуточного контроля.

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- Домашние задания по разделам;
- Тестирование по дисциплине;
- Комплект вопросов к зачету.

Критерии оценивания основываются на результатах текущего контроля (проводится на основании результатов контрольных работ, соблюдения графика представления домашних заданий и их качества, активности студентов на занятиях).

По окончании курса проводится зачет.

6.1. Контрольные вопросы по отдельным темам для проведения контрольных опросов и зачета

Тестовые задания:

1. Крупнейшим специализированным источником информации по стандартизации в мире являются:
 - а) отраслевые журналы;
 - б) **ИНФКО/ИСО**;
 - в) Ростехрегулирование.
2. Проведение обязательной сертификации финансирует:
 - а) государство;
 - б) **изготовитель**;

- в) Центр по сертификации;
- г) Правительство РФ.
- 3. Международные стандарты ИСО для стран-участниц имеют статус:
 - а) обязательный;
 - б) **рекомендательный**.
- 4. Номенклатуру товаров, подлежащих обязательной сертификации в РФ определяет:
 - а) организация - потребитель;
 - б) заявитель;
 - в) **национальный орган по сертификации**.
- 5. Знаки соответствия имеют системы:
 - а) **обязательной сертификации**;
 - б) добровольной сертификации.
- 6. Международные стандарты могут применяться в РФ:
 - а) **после** введения требований международного стандарта ГОСТ Р;
 - б) до принятия в качестве национального стандарта.
- 7. В международную систему единиц входят:
 - а) основные;
 - б) производные;
 - в) основные и производные.
- 8. NIST - организация по стандартизации:
 - а) Японии;
 - б) Норвегии;
 - в) **США**;
 - г) Германии.
- 9. Схема сертификации товара может включать:
 - а) проверку производства;
 - б) **испытания типового образца**;
 - в) оценку компетентности испытательной лаборатории.
- 10. Национальный орган по стандартизации РФ:
 - а) **Госстандарт**;
 - б) Росрегулирование.
- 11. AFNOR - организация по стандартизации:
 - а) США;
 - б) Австрии;
 - в) **Франции**;
 - г) Великобритании
- 12. Добровольная сертификация проводится в системах:
 - а) **добровольной сертификации**;
 - б) обязательной сертификации.
- 13. Испытательная лаборатория приобретает необходимые полномочия, если она:
 - а) аттестована;
 - б) имеет необходимое оборудование;
 - в) **аккредитована**.
- 14. Национальные стандарты:
 - а) **обязательны для применения**;
 - б) рекомендательны.
- 15. Номенклатура товаров, подлежащих обязательной сертификации распространяется на импортные товары:
 - а) **да**;
 - б) нет.
- 16. Сертификация систем обеспечения качества в РФ:
 - а) обязательная;
 - б) добровольная.
- 17. Международные стандарты ИСО серии 9000 в РФ носят характер:
 - а) обязательный;
 - б) **добровольный**.
- 18. Комплекс стандартов содержит ускоренные методы испытания ЛКП:
 - а) ГОСТ 7;
 - б) ГОСТ 17;
 - в) **ГОСТ 9**;
 - г) ГОСТ 2.
- 19. Условия применения знака соответствия в системах сертификации определяются:
 - а) **центром по сертификации**;

- б) заявителем;
в) договором между держателем сертификата и лицензиаром.
20. DIN - организация по стандартизации:
а) Дании;
б) **Германии**;
в) Швеции.
21. Эталон единицы величины - средство измерения, предназначенное для воспроизведения и хранения единицы с целью _____ **передачи ее размера другим средствам измерения данной величины.**
22. Правом признания сертификатов соответствия на импортируемые товары обладает:
а) получатель;
б) орган любой системы обязательной сертификации;
в) **Система сертификации ГОСТ Р.**
23. Конечный потребитель по цифровому ряду кода может определить:
а) **страну происхождения товара**;
б) фирму-поставщика;
в) качество товара;
г) наличие сертификата соответствия.
24. ASTM - общество по стандартизации:
а) Великобритании;
б) Австралии;
в) Франции;
г) **США.**
25. Изготовитель использует знак соответствия при наличии:
а) **сертифицированного товара**;
б) лицензии на применение знака;
в) указание руководителя предприятия.
26. Погрешности могут быть классифицированы по характеру проявления на:
а) **случайные**;
б) абсолютные;
в) систематические.
27. Организация и принципы стандартизации в РФ определены законодательно:
а) **законом «О стандартизации»**;
б) законом «О защите прав потребителей»;
в) законом «О техническом регулировании».
28. Продавец обязан прекратить реализацию, если товар:
а) не соответствует международным стандартам;
б) **соответствует НД, но срок действия сертификата истек.**
29. Единство измерений - состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности _____ **не выходят за установленные границы с заданной вероятностью**
30. Лицензию на использование знака соответствия выдает:
а) руководитель предприятия;
б) ТПП РФ;
в) испытательная лаборатория;
г) орган по сертификации.
31. Стандартизация - деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности
32. Объекты аккредитации в РФ:
а) **испытательные лаборатории**;
б) органы по сертификации;
в) организации по подготовке экспертов.
33. Подтверждение поставщика о соответствии товара имеет вид:
а) стандарта предприятия;
б) заявления-декларации о соответствии;
в) **сертификата соответствия.**
34. Установите правильную последовательность действий при проведении сертификации продукции:
____ Рассмотрение заявки органом по сертификации ____ Проведение инспекционного контроля
____ Отбор образцов
____ Подача заявки на про ведении сертификации ____ Испытание образцов продукции
____ Выдача сертификата соответствия ____ Выбор схемы сертификации
35. BSI - организация по стандартизации:

- а) США;
 - б) Японии;
 - в) **Великобритании;**
 - г) Белоруссии.
36. К документам по стандартизации относят:
- а) ОСТ;
 - б) ГОСТ;
 - в) национальные стандарты;
 - г) технические регламенты;
 - д) ГОСТ Р;
 - е) ГОСТ РФ;
 - ж) СТП;
 - з) СТО.
37. Сертификат соответствия выдает:
- а) Центр по сертификации;
 - б) Орган по сертификации;
 - в) **Испытательная лаборатория;**
 - г) ТПП

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Что такое измерение и погрешность измерения?
2. Определение точности измерений.
3. Определение прямых измерений.
4. Определение косвенных измерений.
5. Определение совместных измерений.
6. Определение измерений по методу непосредственной оценки.
7. Определение измерений по методу сравнения с мерой.
8. Какой метод сравнения используется в схеме измерительных мостов?
9. Виды и методы измерений.
10. Поверка измерительных приборов.
11. Дифференциальный метод.
12. Нулевой метод.
13. Метод противопоставления
14. Статические и динамические погрешности
15. Что такое измерение и погрешность измерения?
16. Виды погрешностей и причины их возникновения.
17. Систематические и случайные погрешности,
18. Класс точности измерительных приборов, расчет предельных погрешностей.
19. Случайные погрешности, обработка результатов измерений.
20. Обработка результатов прямых измерений, Доверительный интервал, доверительная
21. вероятность
22. Погрешности средств измерения и их нормирование.
23. Класс точности измерительных приборов. Расчет предельных погрешностей.
24. Законы распределения случайных погрешностей. Нормальное распределение
25. Обработка результатов косвенных измерений.
26. Электромеханические измерительные преобразователи
27. Магнитоэлектрические измерительные приборы.
28. Выпрямительные измерительные приборы.
29. Масштабные измерительные преобразователи.
30. Шунты и делители напряжения
31. Вольтметры амплитудного значения
32. Термоэлектрические приборы.
33. Электроннолучевые осциллографы. Измерение параметров электрических сигналов.
34. Селективные вольтметры.
35. Измерительные приборы по методу сравнения с мерой.
36. Поверка измерительных приборов.
37. Измерительные мосты.
38. Потенциометры постоянного напряжения.
39. Измерение фазового сдвига электронным осциллографом
40. Меры.
41. Характеристики измерительных преобразователей.
42. Аналого-цифровые преобразователи и цифро-аналоговые преобразователи.

43. Погрешности АЦП
44. Квантование аналоговых сигналов по уровню.
45. Дискретизация сигналов во времени.
46. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений»
47. Сущность качества. Характеристики требований к качеству.
48. Оценка качества товара .
49. Сущность стандартизации.
50. Нормативные документы по стандартизации.
51. Цели, принципы и задачи стандартизации.
52. Методы стандартизации
53. Система стандартизации РФ.
54. Виды стандартов.
55. Стандарты организаций (СТО)
56. ТУ, как нормативный документ.
57. Международные организации по стандартизации.
58. Применение международных стандартов в РФ.
59. Порядок разработки национального стандарта.
60. Сущность сертификации и оценки качества.
61. Цели и принципы сертификации.
62. Обязательная и добровольная сертификация
63. Участники сертификации. Органы сертификации.
64. Правила и документы в области сертификации.
65. Порядок сертификации продукции.
66. Схемы сертификации.
67. Условия ввоза импортируемой продукции.

6.2. Комплект практических заданий для контрольных работ и проведения зачета:

Задача 1. Постройте графики изменения абсолютной и относительной погрешности измерительного прибора в пределах диапазона измерения (достаточно вычислить значения погрешностей в трех точках: X_k , $0.5 X_k$, $0.1 X_k$, где X_k - конечное значение диапазона измерений). Для случая, когда на шкале прибора его класс точности указан следующим образом:

а) 0.021/0.014 б) 0.5; в) 0.2

Задача 2. Имеются два стрелочных вольтметра: 1) класса точности 1.0 с верхним пределом измерения 10 В и 2) класса точности 0.5 с верхним пределом измерения 30 В. Какой прибор вы предпочтете, если желательно наиболее точно измерить напряжение близкое к 10 В? Почему?

Задача 3. При измерении сопротивления получены результаты: 1001 Ом, 1003 Ом, 1002 Ом, 1001 Ом, 1003 Ом. Определите средний результат измерения, среднюю квадратическую погрешность ряда измерений, предельную погрешность ряда измерений.

Задача 4. Для определения сопротивления было сделано 8 измерений. При обработке результатов было получено: средний результат 1000 Ом, средняя квадратическая погрешность ряда измерений 1.1 Ом. Определите среднюю квадратическую погрешность среднего результата измерения, его предельную погрешность и доверительный интервал при доверительной вероятности 0.98.

Задача 5. В результате обработки результатов восьми измерений получены среднее значение $U_{ср} = 12.675$ В и средняя квадратическая погрешность ряда измерений 0.12 В. Как вы оцениваете результат измерения? Можно задаться доверительной вероятностью 0.95.

Задача 6. Сопротивление измеряется косвенным способом путем измерения тока (I) через сопротивление и падение напряжения (U) на сопротивлении. Систематическая погрешность $I = 3\%$ и $U = 2\%$. Определить систематическую погрешность измерения сопротивления.

Задача 7. А) Как измерить ток значением 10 А магнитоэлектрическим амперметром со шкалой до 1 А и внутренним сопротивлением r_0 ?

В) как измерить напряжение значением 100 В магнитоэлектрическим вольтметром со шкалой до 10 В и внутренним сопротивлением r_v .

Задача 8. Цифровой измеритель временных интервалов имеет погрешность дискретности + единица младшего разряда. Какова должна быть частота следования счетных импульсов при измерениях временных интервалов в соответствии с таблицей.

№	Измеряемый отрезок времени	Допустимая погрешность от дискретности %
1.	10 мкс	10
2.	100 мкс	10
3.	100 мкс	1
4.	1 мс	0.01

5.	1 мс	1
6.	1 мс	0.1
7.	50 мс	0.01
8.	50 мс	0.001
9.	1 с	0.01
10.	1 с	0.00001

6.3. Задание для самостоятельной работы в Интернет

В ходе изучения курса «Метрология, стандартизация и спецификация» предусмотрено использование компьютера для изучения дополнительных материалов по темам лекций.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература²

1. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник для вузов / Лифиц Иосиф Моисеевич. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2004. - 336с.
2. Мокров Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Мокров Юрий Владимирович; Рец. В.С. Трошин; Ред. Е.В. Калининкова; Международный университет природы, общества и человека "Дубна". Кафедра биофизики. - Дубна: Международный университет природы, общества и человека "Дубна", 2007. - 140с.
3. Технология разработки стандартов и нормативных документов: Учебное пособие для вузов / Колтунов Владимир Валентинович, Кузнецова Ирина Анатольевна, Попов Юрий Петрович, Пичугин В.С.; Рец. Ковач Е.В., В.С. Пичугин. - М.: КноРус, 2008. - 208с.

7.2 Дополнительная литература

1. Сергеев А.Г. Метрология: Учебное пособие / Сергеев Алексей Георгиевич, Крохин Виктор Васильевич. - М.: Логос, 2001. - 376с.
2. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов / Борисов Юрий Иванович, Сигов Александр Сергеевич, Нефедов Виктор Иванович и др.; Под ред. А.С.Сигова. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2005. - 336с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов / Авдеев Борис Яковлевич, Алексеев Владимир Васильевич, Антонюк Евгений Михайлович и др.; Под ред. В.В.Алексеева. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 384с.
4. Федеральный закон РФ от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
5. Федеральный закон РФ от 07.02.1992 г. № 2200-1 «О защите прав потребителей»
6. Федеральный закон РФ от 26.06.2008 г. «Об обеспечении единства измерений»
7. Лабутин А.А. Краткие сведения о международной системе единиц измерений (СИ) / Лабутин Александр Алексеевич. - Киев: Вища школа, 1975. - 88с.
8. Аристов О.В. Управление качеством: Учебник / Аристов Олег Валентинович; Рец. А.В.Гличев, В.Н.Юсим. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 239с.

² Список основной литературы должен включать только источники, имеющиеся в наличии в библиотечной системе университета и удовлетворяющие предъявляемым требованиям. Необходимо согласование с руководителем библиотечной системы.

9. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: Учебник для среднего профессионального образования / Зайцев Сергей Александрович, Толстов Андрей Николаевич, Грибанов Дмитрий Дмитриевич, Куранов Алексей Дмитриевич. - М.: Академия, 2009. - 288с.
10. ГОСТ Р 1.5-2004 Стандартизация в российской федерации. Стандарты национальные российской федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.
11. ГОСТ Р 1.6-2005 Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Организация про ведения.
12. ГОСТ Р 1.9-2004 Стандартизация в РФ. Знак соответствия национальным стандартам РФ. Изображение. Порядок применения
13. ГОСТ Р 1.10-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Правила стандартизации и рекомендации по стандартизации. Порядок разработки, утверждения, изменения, пересмотра и отмены.
14. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения.
15. ГОСТ Р 1.13-2004. "Стандартизация в Российской Федерации, Уведомления о проектах документов в области стандартизации. Общие требования"
16. ГОСТ Р 40.001-95 "Правила по проведению сертификации систем качества в Российской Федерации".
17. ГОСТ Р 40.101-95 Государственная регистрация систем добровольной сертификации и их знаков соответствия.
18. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий
19. ГОСТ Р 50960 _ 92 Знак соответствия при обязательной сертификации.
20. ГОСТ Р 51000.4-96: Государственная система стандартизации Российской Федерации. Система аккредитации в Российской Федерации. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий.
21. ГОСТ Р 51000.6-96. Система аккредитации в Российской Федерации. Общие требования к аккредитации органов по сертификации продукции и услуг
22. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.
23. ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 - Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике.

7.3. Интернет-ресурсы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и БД

1. ЭБС «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Нэлбук»: www.nelbook.ru
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru
4. ЭБС ZNANIUM.COM: <http://znanium.com/>

Профессиональные Интернет-ресурсы

1. «Уголок неба». Большая авиационная энциклопедия: <http://www.airwar.ru/>
2. Авиационная библиотека: <http://civilavia.info/>
3. Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского (ЦАГИ): <http://www.tsagi.ru>
4. Общероссийская общественная организация «Ассоциации инженерного образования России»: <http://aeer.ru>
5. ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»: <http://www.ktrv.ru/>

6. ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация» (ОАО «ОАК»): <http://uacrussia.ru>
7. Федеральное космическое агентство (Роскосмос): <http://www.roskosmos.ru/>
8. Федеральное агентство воздушной авиации (Росавиация): <http://www.favt.ru/>
9. International Astronautical Federation (Международная Федерация астронавтики): <http://www.iafastro.org/>
10. International Council on Aeronautical Sciences (ICAS) (Международный совет по авиационным наукам): <http://www.icas.org/>

7.4. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

При выполнении практических и домашних занятий предусмотрено использование компьютера по материалам лекций.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Плакаты и компьютерные презентации
2. Лабораторное и измерительное оборудование специализированной метрологической лаборатории МКБ «Радуга»