

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСГТ

\_\_\_\_\_ Д.В. Чайковский  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ и СЕРТИФИКАЦИЯ**  
**НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

НАПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ) ООП **27.03.05 Инноватика**  
КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) **Академический бакалавр**  
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА **2014 г.**  
КУРС **2**  
СЕМЕСТР **3**  
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ **3**  
ПРЕРЕКВИЗИТЫ **Б2.Б1, Б2.Б2, Б2.Б3.1, Б2.В3**  
КОРЕКВИЗИТЫ **нет**

**ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕННОЙ РЕСУРС:**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	24
Практические занятия, ч	8
Лабораторные занятия, ч	16
Аудиторные занятия, ч	48
Самостоятельная работа, ч	60
ИТОГО, ч	108

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ: **очная**  
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: **зачет**

**ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ Кафедра компьютерных измерительных систем и метрологии Института кибернетики (КИСМ ИК)**

Заведующий кафедрой КИСМ \_\_\_\_\_ О.В. Стукач, д.т.н.  
Руководитель ООП 210100 \_\_\_\_\_ С.В. Хачин, к.т.н., доцент  
Преподаватель \_\_\_\_\_ Н.М. Наталинова, к.т.н.

2014 г.

## Цели освоения дисциплины

В соответствии с целями ФГОС и ООП направления **27.03.05 Инноватика** целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», являются цели, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Код цели	Цели освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация»
Ц1	Формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований на основе использования правил и норм метрологии.
Ц2	Формирование способности понимать суть нормативных и технических документов, описывающих характеристики продукции, процессы их получения, транспортирования и хранения, и использовать их в своей деятельности. Формирование навыков контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, описанных в стандартах на методы контроля.
Ц3	Формирование способности поиска и учета нормативно-правовых требований в областях технического регулирования и метрологии. Формирование навыков работы с проектной и рабочей технической документацией стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.
Ц4	Формирование способности обоснованного выбора технического и методического обеспечения измерений и испытаний. Формирование навыков оценивания погрешности измерительных систем. Формирование навыков выполнения работ по стандартизации и подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.
Ц5	Формирование навыков самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований на основе использования правил и норм метрологии

### 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Метрология, стандартизация, сертификация» относится к **профессиональному циклу**. Стоимость дисциплины 3 кредита. Форма итогового контроля - зачет.

До освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» должны быть изучены следующие дисциплины (пререквизиты): Б3.В2 Первичные преобразователи и метрология.

### 3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП **27.03.05 Инноватика** освоение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

**Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины**

Составляющие результатов обучения (выпускник должен...)					
Код	Знать	Код	Уметь	Код	Владеть опытом
3.8.1.	принципы математического моделирования объектов инновационной деятельности и управления ими, методологию математического моделирования экономических процессов, математические модели экономики страны, отрасли, региона, модели научно-технического прогресса, модели распространения инноваций	У.8.1.	разработать (создать) математическую модель объекта исследования и исследовать ее	В.8.1.	инструментальными средствами анализа (моделирования) проекта и решения типовых задач анализа и оптимизации;
3.8.2.	принципы функционального моделирования технических систем и типовые методы их совершенствования;	У.8.2.	использовать компьютер для обработки экспериментальных данных;	В.8.2.	методами работы с прикладными программными средствами
3.9.1.	общей методологии, методики, логики и планирования научных исследований	У.9.1.	спланировать, провести необходимый эксперимент и осуществлять активный поиск на его отдельных этапах	В.9.1.	навыками самостоятельной исследовательской творческой деятельности
3.9.2.	принципы, инструменты, этапы научного исследования	У.9.2.	проводить физический эксперимент с привлечением методов математической статистики и информационных технологий	В.9.2.	методами научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы
		У.9.4	проводить научно-техническое инженерное исследование и эксперимент, обобщать экспериментальные данные	В.9.4	навыками научно-исследовательской деятельности по сбору и обработке эмпирических данных, оформлению результатов исследования

В результате освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация 1.1» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 3

**Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

№ п/п	Результат
РД1	Способность к творческому мышлению, к интегрированию фундаментальных знаний основных законов и методов проведения исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований на основе использования правил и норм метрологии.
РД2	Способности понимать суть нормативных и технических документов, описывающих характеристики продукции, процессы их получения, транспортирования и хранения, и использовать их в своей деятельности. Навыки осуществления контроля качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов, описанных в стандартах на методы контроля.
РД3	Способности поиска и учета нормативно-правовых требований в областях технического регулирования и метрологии. Навыки работы с проектной и рабочей технической документацией стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.
РД4	Способность обоснованного выбора технического и методического обеспечения измерений и испытаний. Навыки оценивания погрешности измерительных систем. Навыки выполнения работ по стандартизации и подготовке к подтверждению соответствия технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.
РД5	Навыки самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований на основе использования правил и норм метрологии

**4. Структура и содержание дисциплины**

**4.1 Структура и содержание лекций (24 часа)**

**4.1.1 Стандартизация. (8 часов)**

**Лекция 1.**

Тема 1. Цели и задачи курса. Суть дисциплины. Техническое законодательство. Закон РФ «О техническом регулировании»(1 час).

Тема 2. Техническое регулирование. Объекты и области технического регулирования. Понятие о технических регламентах (ТР). Виды, порядок разработки и применение ТР. (1 час).

**Лекция 2.**

Тема 3. Сущность стандартизации, история развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации. Методы стандартизации. (2 часа).

**Лекция 3.**

Тема 4. Национальная система стандартизации России. Общая характеристика стандартов разных видов и категорий. Порядок разработки национальных стандартов; информация о нормативных документах по стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов и ТР. (2 часа).

**Лекция 4.**

Тема 5. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Стандарты, обеспечивающие качество продукции. Система стандартов по управлению и информации. Система стандартов

социальной сферы. (1 час).

Тема 6. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная стандартизация. Национальная стандартизация зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, международные организации по стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике. (1 час).

#### **4.1.2 Метрология. (10 часов)**

##### **Лекция 5.**

Тема 7. Теоретические основы метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Постулаты метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц SI. Передача размера единиц физических величин. (1 час).

Тема 8. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Классификация измерений. Шкалы измерений. Методы измерения. Понятие об испытании и контроле. (1 час).

##### **Лекция 6.**

Тема 9. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей измерений. Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. (2 часа).

##### **Лекция 7.**

Тема 10. Средства измерений (СИ), их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Погрешности СИ. Метрологические характеристики СИ. Класс точности СИ. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности СИ. Выбор СИ. (2 часа).

##### **Лекция 8.**

Тема 11. Обработка результатов измерения (прямые и косвенные измерения; однократные и многократные измерения). Суммирование погрешностей. (1 час).

Тема 12. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации. (1 час).

##### **Лекция 9.**

Тема 13. Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Метрологическая экспертиза. Метрологическая надежность СИ. Показатели метрологической надежности СИ. Поверка и калибровка СИ. Межповерочные и межкалибровочные интервалы СИ и методы их определения. (2 часа).

#### **4.1.3 Сертификация. (6 часов).**

##### **Лекция 10.**

Тема 14. Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. (1 час).

Тема 15. Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации. (1 час).

##### **Лекция 11.**

Тема 16. Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации. (1 час).

Тема 17. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Инспекционный контроль сертифицированных объектов (1 час).

##### **Лекция 12.**

Тема 18. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений. Ответственность за нарушение обязательных требований регламентов и правил сертификации. (2 часа).

## 4.2. Структура и содержание лабораторных и практических занятий. (ЛБ – 16 часов, ПР – 8 часов).

Перечень лабораторных работ:

**Лабораторная работа 1.** Национальные стандарты: содержание, виды, категории. Указатель «Национальные стандарты». Поиск и идентификация нормативных документов по актуализируемым признакам. Информационно-поисковая автоматизированная база нормативных документов «КОДЕКС» (4 часа)

**Лабораторная работа 2.** Классификация средств измерений и нормируемые метрологические характеристики СИ (4 часа)

**Лабораторная работа 3.** Приближенные вычисления при оценивании погрешности измерения. Согласование точности вычислений с точностью измерений (4 часа)

**Лабораторная работа 4.** Определение вероятностно-статистических моделей результатов измерений. Обработка результатов прямых многократных измерений (4 часа).

Перечень практических занятий:

**Практическое занятие (семинар 1).** Анализ и исследование соблюдения требований стандарта организации СТО ТПУ 2.5.01-2006. Проведение нормоконтроля (2 часа).

**Практическое занятие (семинар 2).** Размерность физических величин. Расчет оценок систематических и случайных погрешностей измерений (2 часа).

**Практическое занятие (семинар 3).** Метрологическое обеспечение измерений. Выбор СИ (2 часа).

**Практическое занятие (семинар 4).** Применение закона РФ «О защите прав потребителей» (2 часа).

## 5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация 1.1» используются следующие образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

При работе с нормативной документацией (ГОСТы, методические рекомендации, законы и др.) активно используется всероссийская информационно поисковая система КОДЕКС с доступом через Интернет.

2. *Практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения измерений физических величин, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

При проведении лабораторных работ используются новые программно-аппаратные технологии проведения измерений, контроля и испытаний эксперимента с использованием современного оборудования компании National Instruments. Освоена технология проведения лабораторных работ в дистанционном режиме.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем метрологии, стандартизации, сертификации на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная

деятельность в группах при выполнении лабораторных работ.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе.

Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при защите лабораторных работ, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, во время проведения текущего контроля.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся, выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности, представленные в таблице 4.

Таблица 4

*Методы и формы организации обучения (ФОО)*

Методы	ФОО				
	Лекции и	Лаб. раб.	Практ. занятия	КС	СРС
Дискуссия	+		+	+	
IT-методы	+	+	+		+
Работа в команде		+	+		+
Методы проблемного обучения		+			+
Опережающая самостоятельная работа		+	+		+

На сегодняшний день на кафедре КИСМ наряду с традиционным обучением активно используется система смешанного обучения. Смешанное обучение основано на гибком комбинировании (в различных пропорциях в зависимости от характера дисциплины) обучения в аудитории с занятиями в сети, может представлять из себя следующее:

1 Лекционные занятия онлайн. Возможно выведение ряда лекционных курсов в онлайн обучение с использованием онлайн трансляции, онлайн вебинаров, либо качественных записей лекций в комбинации с технологиями самотестирования.

2 Выведение части практических занятий в режим вебинаров. Такие возможности вебинаров, как возможность для участников пользоваться общим рабочим столом, возможность услышать ответ любого участника, задать вопрос, показать свою работы всем участникам, провести опрос и тестирование, выводит данную форму на полноценную замену традиционного практического занятия. Представляется возможным практиковать занятия-вебинары для дисциплин, не предполагающих использование лабораторного оборудования.

3 Проведение проектной и групповой работы в сети на основе использования сервисов LMS Moodle, либо открытых инструментов и сервисов (блоги, вики, интернет-закладки, сервисы размещения фото, видео и др.). Преимущества сетевой организации данного виду учебного взаимодействия очевидны: прозрачность участия каждого, наглядность результата работ на любом этапе выполнения, возможность сохранить результат и использовать в дальнейшей организации учебного процесса, удобство организации (независимость от времени консультации, нет необходимости встречаться).

4 Смешанная технология проведения лабораторных работ. Использование виртуальных лабораторных работ как этап подготовки к реальной ЛР с тестированием на получение допуска в электронной среде позволит сократить время пребывания студента в лаборатории и более эффективно использовать лабораторный фонд.

5 Использование комплексов самотестирования на достижение результатов обучения по дисциплинам позволит организовать систему допуска к промежуточной аттестации по дисциплине с минимальным участием преподавателя.

6 Консультации в режиме вебинаров (и форумов) по специальному расписанию – полноценная замена аудиторных консультаций по ряду дисциплин.

## 6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Основой при планировании самостоятельной работы студентов (СРС) явились цели и планируемые результаты обучения дисциплине. При ее организации рассматривались ответы на следующие вопросы:

- какой материал из программы дисциплины выносить на самостоятельную работу?;
- какие из вынесенных для самостоятельной работы разделов дисциплины целесообразно планировать на аудиторную, а какие на внеаудиторную работу?;
- какова технология организации самостоятельной работы?;
- как контролируется самостоятельная работа?

### 6.1 Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, учебниками и учебными пособиями;
  - изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
  - подготовка к практическим занятиям;
  - выполнение домашних индивидуальных заданий;
  - подготовка к лабораторным работам;
  - подготовка к текущему и итоговому контролю;
  - работа в электронном курсе на платформе MOODLE.
- Ссылка на курс: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=255>

### 6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

#### 1. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема
1	Стандарт на продукцию: структурные элементы стандарта; положения стандарта; обязательные требования
2	Стандарт на методы контроля: структурные элементы стандарта; аспекты стандартизации, физические величины, средства измерений, контроль норматива точности результата измерений
3	Сертификация продукции на соответствие требованиям стандарта на продукцию; подтверждаемые показатели, форма сертификата соответствия

#### 2. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

№ п/п	Тема
1	История становления и развития метрологии, стандартизации, сертификации
2	Законы Российской Федерации «О защите прав потребителей», «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании» Стандартизация. Основные термины и определения
3	Единицы физических величин. Международная Система Единиц
4	Результат измерения и его неопределённость
5	Измерительная задача. Элементы и этапы процесса измерений.
6	Стандартизация. Основные термины и определения. Структурные элементы стандарта.
7	Подтверждение соответствия в различных областях

### 6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения отдельных модулей дисциплины осуществляется посредством:

- проведения входного контроля знаний и умений, полученных на дисциплинах пререквизитах;
- проведения контрольных работ (5 - 10 мин.), проводимых вначале или в конце каждого занятия с целью оценки домашней подготовки студента и оценке понимания материала студентом по тематике занятия;
- представления для проверки индивидуальных домашних работ
- проведения контрольных работ при промежуточном контроле;
- оценки знаний и умений на зачете.

Оценка текущей успеваемости студентов определяется в баллах в соответствии с рейтингом-планом, предусматривающем все виды учебной деятельности.

### 6.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения индивидуальных домашних заданий; самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; подготовки к лабораторным занятиям, контрольным работам) преподавателями кафедры разработаны следующие учебно-методические пособия и указания:

#### *Учебники*

Цапко Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ Е.А.Цапко, М.М.Чухланцева, Н.М. Степаненко; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 172 с.

#### *Методические указания к лабораторным работам*

Спиридонова А.С., Наталинова Н.М. Практикум по метрологии и стандартизации: учебное пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 131 с.

#### *Программное обеспечение и Internet-ресурсы*

Цапко Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.А. Цапко, М.М. Чухланцева, Н.М. Степаненко; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1846 KB). — Томск : Изд-во ТПУ, 2009. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из сети НТБ ТПУ. — Adobe Reader. — <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2009/m25.pdf>>.

Базы данных: <http://www.lib.tpu.ru/Kodeks>;  
<http://www.stq.ru>;  
<http://www.webportalsrv.gost.ru>;

http://www.tomsk.gost.ru

Кроме того, для выполнения самостоятельной работы рекомендуется литература, перечень которой представлен в каждом индивидуальном задании.

*Каждый студент имеет свой вариант домашнего задания по каждому изучаемому разделу.*

## **7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

<b>Контролирующие мероприятия</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
выполнение и защита лабораторных работ и практических заданий	P1-P5
защита индивидуальных заданий	P1-P5
зачет	P1-P5

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

– Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов либо кругозора. Текущий контроль проводится в письменном виде в конце лекции в течение 5 минут. Проверяется правильность восприятия нового материала.

– Самостоятельные работы (5 комплектов по 25 вариантов). Представляют собой задания, в виде 10-13 вопросов, выполняются индивидуально каждым студентом вне аудиторных занятий. Проверяются знания текущего материала: основные понятия и определения; умения применять эти понятия для анализа содержания конкретных документов, степень овладения методиками измерения различных величин и методиками оценки погрешности результата измерений.

– Экспрессные опросы (3 комплекта). Представляют собой набор коротких вопросов по определенной теме, требующих быстрого и короткого ответа. Проверяются знания текущего материала

– Билеты для проведения зачета (25 вариантов). Состоят из вопросов лекционного курса, вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, вопросов домашних заданий по всем разделам, изучаемым в данном семестре.

Примеры контролирующих материалов приведены в приложении А к рабочей программе.

## **8. Рейтинг качества освоения дисциплины**

В соответствии с рейтинговой системой, текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (выполнения лабораторных работ, выполнения индивидуальных домашних заданий, решения проблем).

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

Для сдачи каждого задания устанавливается определенное время сдачи (в течение недели, месяца и т.п.). Задания, сданные позже этого срока, оцениваются в два раза ниже, чем это установлено в *рейтинг-плане* (приложении Б) дисциплины.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

основная литература:

1. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник / И.М. Лифиц. — 14-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт: Высшее образование, 2014. — 412 с.
2. Цапко Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ Е.А.Цапко, М.М.Чухланцева, Н.М. Степаненко; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2009. — 172 с.
3. Сергеев А.Г., Метрология: Учебное пособие. — М.: Логос, 2010.— 408 с.
4. Спиридонова А.С., Наталинова Н.М., Бедарева Е.В. Лабораторный практикум по метрологии и стандартизации : учебное пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 72 с.
5. ГОСТ 1.1- 2002 Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002.— 30 с.
6. ГОСТ Р 1.12-2004 Стандартизация в РФ. Термины и определения. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004.— 18 с.
7. РМГ 29-99 ГСИ. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Метрология. Основные термины и определения. — Минск: ИПК Изд-во стандартов, 2000.— 48 с.
8. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». — Режим доступа: [www.gost.ru/](http://www.gost.ru/) Нормативные правовые акты / Законы
9. Закон РФ от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изменением от 9 мая 2005 г., 1 мая 2007 г.). — Режим доступа: [www.gost.ru/](http://www.gost.ru/) Нормативные правовые акты / Законы

дополнительная литература:

1. СТО ТПУ 2.5.01-2006 Система образовательных стандартов/ Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления. — Утвержден и введен в действие Приказом ректора от 12.04.06 № 22/од. — 2006
2. ГОСТ 8.417 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин
3. ГОСТ 8.401 Государственная система обеспечения единства измерений. Классы точности средств измерений. Общие требования
4. ГОСТ 8.207 Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения
5. МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей
6. МИ 1317-2004 Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления.
7. Гугелев А.В. Стандартизация, метрология и сертификация: учебное пособие / А.В. Гугелев. — М.: Дашков и Ко, 2009. — 272 с.
8. Сергеев А.Г. Метрология. Стандартизация. Сертификация: учебник для вузов / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. — М.: Юрайт: ИД Юрайт, 2010. — 821 с.
9. Тедеева Ф.Л. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: учебное пособие / Ф.Л. Тедеева. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. — 414 с. Основы метрологии и электрические измерения / Под ред. Е.М. Душина.- Л.: Энергоатомиздат, 1987. — 483 с.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине читаются в учебных аудиториях 10-го корпуса ТПУ. Практические и лабораторные занятия проводятся в учебных лабораториях кафедры КИСМ ИК (18-го корпуса ТПУ).

Студенты полностью обеспечены учебными и методическими материалами, разработанными на кафедре для организации их обучения и контроля его результатов.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 27.03.05 Инноватика.

Программа одобрена на заседании кафедры КИСМ ИК  
(протокол № 1 от «02» сентября 2014 г.)

Автор \_\_\_\_\_ Наталинова Н.М.

Рецензенты \_\_\_\_\_ Казаков В.Ю.

\_\_\_\_\_ Спиридонова А.С.