



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Автодорожный факультет

(наименование факультета)

кафедра Автомобильные дороги и мосты

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Основы метрологии, стандартизации, сертификации и  
контроля качества»**

(наименование дисциплины по учебному плану)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа академического бакалавриата

Направление 08.03.01 «Строительство»

(код и наименование)

Профиль программы бакалавриата

«Мосты и транспортные тоннели»

(номер и наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Автомобильные дороги и мосты

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр: 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 5

Зачёт: - нет

Курсовой проект: - нет

Курсовая работа: - нет

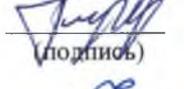
Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «201» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профилю «Мосты и транспортные тоннели», утвержденной «24» июня 2013 г.; в связи с переходом на ФГОС ВО;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профилю «Мосты и транспортные тоннели», утверждённого «28» апреля 2016 г.;

**Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Правоведение, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.**

**Разработчик**

_____ ст. препод. (учёная степень, звание)	 (подпись)	_____ Кузнецов А.Г. (инициалы, фамилия)
_____ канд.техн.наук. доц. (учёная степень, звание)	 (подпись)	_____ И.В. Глушков (инициалы, фамилия)

**Рецензент**

_____ канд.техн.наук. проф. (учёная степень, звание)	 (подпись)	_____ Б.С. Юшков (инициалы, фамилия)
---	---	---

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги и мосты» «30» 06 2016 г., протокол № 15**

Заведующий кафедрой  
автомобильные дороги и мосты,  
ведущей дисциплину

_____ канд.техн.наук. проф. (учёная степень, звание)	 (подпись)	_____ Б.С.Юшков (инициалы, фамилия)
---	---	--

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией автодорожного факультета «28» 09 2016 г., протокол № 1 .**

Председатель учебно-методической комиссии  
автодорожного факультета

_____ канд.техн.наук. доц. (учёная степень, звание)	 (подпись)	_____ К.Г.Пугин (инициалы, фамилия)
--	---	--

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий выпускающей кафедрой  
автомобильные дороги и мосты

_____ канд.техн.наук. проф. (учёная степень, звание)	 (подпись)	_____ Б.С.Юшков (инициалы, фамилия)
---	---	--

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.  
(учёная степень, звание)

 (подпись)	_____ Д. С. Репецкий (инициалы, фамилия)
---	---

## 1 Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины** - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества выпускаемой продукции.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

– способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

– способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению (ПК-7).

### 1.2 Задачи учебной дисциплины:

- **изучение** общих вопросов метрологии, стандартизации, сертификации; основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения; единиц величин, их эталонов и классификацию измеряемых величин; элементов теории качества измерений; правовых основ обеспечения единства измерений; основных целей, задач и объектов стандартизации; государственную систему стандартизации; действующих метрологических норм и правил в соответствии с законодательством РФ, особенности метрологического обеспечения производства в дорожной отрасли (в том числе с точки зрения применяемых средств измерений); правила проведения процедур контроля качества и сертификации продукции дорожной отрасли;

- **формирование умения** правильного и обоснованного применения средств измерений при осуществлении контроля качества продукции; определять метрологические характеристики средств измерений; применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов; применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции, процессов и систем качества; применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; использовать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения; правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений, – применять правовые основы обеспечения единства измерений государственную систему стандартизации, действующие метрологические нормы и правила в соответствии с законодательством РФ;

- **формирование навыков** определения метрологических характеристик средств измерений, оценки погрешности результата прямого измерения с многократными наблюдениями, определения статической и динамической характеристик средств измерений, обработки экспериментальных данных измерений

на основе закона распределения результатов многократных измерений, использования методов осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности, навыком использования в дорожном строительстве метрологических норм и правил в соответствии с законодательством РФ.

### **1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:**

- общие вопросы метрологии, стандартизации, сертификации;
- основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения;
- единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин;
- элементы теории качества измерений;
- правовые основы обеспечения единства измерений;
- основные цели, задачи и объекты стандартизации;
- государственная система стандартизации;
- действующие метрологические нормы и правила в соответствии с законодательством РФ,
- особенности метрологического обеспечения производства в дорожной отрасли (в том числе с точки зрения применяемых средств измерений);
- правила проведения процедур контроля качества и сертификации продукции дорожной отрасли.

### **1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» относится к *базовой* части блока 1 Дисциплины (модули) и является *обязательной* при освоении ОПОП по *профилю* «Мосты и транспортные тоннели».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

#### **• знать:**

- общие вопросы метрологии, стандартизации, сертификации;
- основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения;
- единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин;
- элементы теории качества измерений;
- правовые основы обеспечения единства измерений;
- основные цели, задачи и объекты стандартизации;
- государственная система стандартизации;

- действующие метрологические нормы и правила в соответствии с законодательством РФ,
  - особенности метрологического обеспечения производства в дорожной отрасли (в том числе с точки зрения применяемых средств измерений);
  - правила проведения процедур контроля качества и сертификации продукции дорожной отрасли.
- **уметь:**
    - применять средства измерения при осуществлении контроля качества продукции;
    - определять метрологические характеристики средств измерений;
    - применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов;
    - применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции, процессов и систем качества;
    - применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;
    - использовать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения,
    - правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений;
    - применять правовые основы обеспечения единства измерений, государственную систему стандартизации, действующие метрологические нормы и правила в соответствии с законодательством РФ;
  - **владеть:**
    - навыком оценки погрешности результата прямого измерения с многократными наблюдениями,
    - навыком определения статической и динамической характеристик средств измерений,
    - навыком обработки экспериментальных данных измерений на основе закона распределения результатов многократных измерений;
    - навыком использования в дорожном строительстве метрологических норм и правил в соответствии с законодательством РФ;
    - использования методов осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Общекультурные компетенции</b>			
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Правоведение;	
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-7	способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению	-	-

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОК-4, ПК-7.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОК-4

Код	Формулировка компетенции
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОК-4 Б1.Б.19.	умение использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности, в том числе правовые основы обеспечения единства измерений; государственную систему стандартизации; действующие метрологические нормы и правила в соответствии с законодательством РФ

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>В результате освоения компетенции студент:</b> <b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правовые основы обеспечения единства измерений;</li> <li>- основные цели, задачи и объекты стандартизации;</li> <li>- государственную систему стандартизации;</li> <li>- действующие метрологические нормы и правила в соответствии с законодательством РФ</li> </ul>	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля. Экзамен
<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять правовые основы обеспечения единства измерений, государственную систему стандартизации, действующие метрологические нормы и правила в соответствии с законодательством РФ;</li> </ul>	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным работам).	Отчет по лабораторным работам Экзамен
<b>Владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыком использования в дорожном строительстве метрологических норм и правил в соответствии с законодательством РФ.</li> </ul>	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным работам).	Отчет по лабораторным работам Экзамен

## 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-7

Код ПК-7	Формулировка компетенции
	способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению

Код ПК-7. Б1.Б.19.	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	способность проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>В результате освоения компетенции студент:</b> <b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие вопросы метрологии, стандартизации, сертификации;</li> <li>- основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения;</li> <li>- единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин;</li> </ul>	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля. Экзамен

<p>-элементы теории качества измерений;  -особенности метрологического обеспечения производства в дорожной отрасли (в том числе с точки зрения применяемых средств измерений);  -правила проведения процедур контроля качества и сертификации продукции дорожной отрасли.</p>		
<p><b>Умеет:</b>  – применять средства измерения при осуществлении контроля качества продукции;  -определять метрологические характеристики средств измерений;  -применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов;  -применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции, процессов и систем качества;  -применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;  -использовать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения,  -правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений;</p>	<p>Лабораторные работы.  Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным работам).</p>	<p>Отчет по лабораторным работам  Экзамен</p>
<p><b>Владеет:</b>  - навыком оценки погрешности результата прямого измерения с многократными наблюдениями,  -навыком определения статической и динамической характеристик средств измерений,  -навыком обработки экспериментальных данных измерений на основе закона распределения результатов многократных измерений;  -использования методов осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности.</p>	<p>Лабораторные работы.  Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным работам).</p>	<p>Отчет по лабораторным работам  Экзамен</p>

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		по семестрам	всего
1	2	4	5
1	<b>Аудиторная (контактная работа)</b>	45	45
	- лекции (Л)	16	16
	- лабораторные работы (ЛР)	27	27
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	27	27
	- изучение теоретического материала	10	10
	- подготовка к лабораторным работам	10	10
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	7	7
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>	<i>экзамен</i>	36
5	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>		
	<b>в часах (ч)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 4 Содержание учебной дисциплины

### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа					итого- вый кон- троль	само- стоя- тель- ная рабо- та		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	1	1	-	-	-		-	1	
		1	1	1	-	-	-		-	1	
		2	4	1	-	3	-		3	7	
	2	3	1	1	-	-	-		-	1	
		4	5	2	-	3	-		3	8	
		5	5	2	-	3	-		3	8	
		6	4	1	-	3	-		2	6	
	7	5	1	-	3	1		2	7		
	<b>Всего по модулю:</b>			<b>26</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>1</b>		<b>13</b>	<b>39</b>
	2	3	8	4	1	-	3	-		3	7
9			4	1	-	3	-		3	7	
10			1	1	-	-	-		-	1	
4		11	4	1	-	3	-		3	7	
		12	1	1	-	-	-		2	3	
		13	5	1	-	3	1		3	8	
<b>Всего по модулю:</b>			<b>19</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>1</b>		<b>14</b>	<b>33</b>	
<b>Промежуточная аттеста- ция</b>								<b>36</b>		<b>36</b>	
<b>Всего:</b>			<b>45</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>27</b>	<b>108/3</b>	

### 4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

#### Введение. Л – 1 ч.

Организация учебного процесса. Определение метрологии как науки. Исто-  
рия развития метрологии, стандартизации, сертификации.

#### Модуль 1. Измерения и метрология

#### Раздел 1. Предмет и задачи метрологии. Основные метрологические параметры

Л – 2 ч, ЛР -3 ч, СРС – 3 ч.

Тема 1. Общие вопросы метрологии, стандартизации, сертификации

Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции и услуг, их значение в развитии науки, техники и технологии.

## Тема 2. Основные термины и понятия метрологии

Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений и их отображения на шкалы измерений. Виды шкал и их особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений.

Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины.

Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения). Погрешность воспроизведения СИ размера единицы. Метрологические характеристики СИ. Концепция оценивания неопределенности в измерениях.

## Раздел 2. Средства и методы измерения

Л – 7 ч, ЛР -12 ч, СРС – 10ч.

Тема 3. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин.

Принципы разделения на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.

## Тема 4. Элементы теории качества измерений

Основные источники погрешностей: несовершенство СИ (погрешность воспроизведения размера единицы измеряемой величины и инерционные свойства); отклонения условий измерения от номинальных, несовершенство метода измерения; Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и случайные, грубые, основные и дополнительные. Алгоритмы определения составляющих и суммарной погрешности. Законы распределения результатов и погрешностей измерения. Экспериментальные способы определения составляющих и суммарной погрешности в статическом режиме измерения. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей.

## Тема 5. Основы обработки результатов измерений

Формы представления результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. Обработка результатов косвенных измерений.

## Тема 6. Основы метрологического обеспечения

Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин. Установление рациио-

нальной номенклатуры измеряемых параметров (величин) и норм точности измерений.

Разработка и аттестация методик выполнения измерений. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений. Экономические проблемы метрологического обеспечения.

Тема 7. Правовые основы обеспечения единства измерений

Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»: метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений, сертификат об утверждении типа средств измерений, лицензия на изготовление средств измерений. Задачи и структура метрологической службы. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора. Важнейшие нормативные документы по метрологии и метрологическому обеспечению.

## **Модуль 2. Основы стандартизации и сертификации**

### **Раздел 3. Основы стандартизации**

Л – 3 ч, ЛР -6 ч, СРС – 6 ч.

Тема 8. Основные цели, задачи и объекты стандартизации

Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Стандартизация в условиях рыночных отношений, ее экономические и социальные функции.

Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становления научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.

Тема 9. Государственная система стандартизации

Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Категории и виды стандартов. Классификация и обозначение государственных стандартов. Межотраслевые системы стандартизации как объект ГСС, их роль в повышении эффективности производства, обеспечении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции.

Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях.

Правовые основы стандартизации. Основные положения Закона РФ «О стандартизации». Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

Тема 10. Международная и межгосударственная стандартизация

Международная организация по стандартизации (ИСО), состав структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения.

Основные направления работ в области межгосударственной стандартизации.

Межгосударственные стандарты, их правовой статус.

### **Раздел 4. Основы сертификации**

Л – 3 ч, ЛР -6 ч, СРС – 8 ч.

### Тема 11. Основные цели, задачи и объекты сертификации

Цель сертификации- подтверждение соответствия продукции определенным требованиям нормативных документов (стандартов, ТУ).

Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя. Обязательная и добровольная сертификация. Сертификация систем качества предприятий, организаций и учреждений на соответствие требований международных стандартов серии ИСО 9000. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества. Объекты сертификации- продукция (услуги), процессы, системы качества производства, квалификация персонала

Тема 12. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации.

Основная цель осуществления обязательной сертификации- установление по результатам испытаний безопасности продукции. Номенклатура продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации.

Цель добровольной сертификации- определение по результатам испытаний соответствия показателей функционирования установленным требованиям.

Схема сертификации по классификации ИСО. Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции и схемы сертификации услуг

Тема 13. Органы по сертификации и испытательные лаборатории, их аккредитация. Государственный контроль и надзор.

Организация деятельности органов по сертификации. Требования к органу по сертификации и его функции. Административная и организационная структура органа по сертификации. Испытательные лаборатории и предъявляемые к ним требования. Помещения, испытательное оборудование, средства измерения, нормативная документация и персонал испытательных лабораторий.

Надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией. Понятие о Государственном Реестре. Роль Государственного Реестра в проведении политики и управлении сертификацией продукции.

### 4.3 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	2	Определение метрологических характеристик средств измерений; использовать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения.
2	4	Определение статической и динамической характеристик средств измерений.
3	5	Оценка погрешности результата прямого измерения с многократными наблюдениями, обработка экспериментальных данных измерений на основе закона распределения результатов многократ-

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
		ных измерений.
4	6	Применение технологии разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля.
5	7	Использование методов осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности.
6	8	Выбор конструкционных материалов, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений.
7	9	Применение правовых основ обеспечения единства измерений, государственной системы стандартизации, действующих метрологических норм и правил в соответствии с законодательством РФ;
8	11	Применение методов контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции, процессов и систем качества;
9	13	Применение средств измерения при осуществлении контроля качества продукции; применение контрольно-измерительной техники для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов.

## 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.

5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

### 5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
2	подготовка к лабораторным работам	1
	подготовка отчетов по лабораторным работам	1
4	подготовка к лабораторным работам	1

	подготовка отчетов по лабораторным работам	1
	изучение теоретического материала	2
5	подготовка к лабораторным работам	1
	подготовка отчетов по лабораторным работам	1
6	подготовка к лабораторным работам	1
	подготовка отчетов по лабораторным работам	1
7	подготовка к лабораторным работам	2
	подготовка отчетов по лабораторным работам	1
	изучение теоретического материала	2
8	подготовка к лабораторным работам	1
	подготовка отчетов по лабораторным работам	1
	изучение теоретического материала	1
9	подготовка к лабораторным работам	1
	подготовка отчетов по лабораторным работам	1
	изучение теоретического материала	1
11	подготовка к лабораторным работам	1
12	изучение теоретического материала	2
13	подготовка к лабораторным работам	1
	изучение теоретического материала	2
	Итого: в ч / в ЗЕ	<b>27/0,75</b>

#### 5.1.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

##### Тема 4. Элементы теории качества измерений

Экспериментальные способы определения составляющих и суммарной погрешности в статическом режиме измерения. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей.

##### Тема 7. Правовые основы обеспечения единства измерений

Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного контроля и надзора.

##### Тема 8. Основные цели, задачи и объекты стандартизации

Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становления научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.

##### Тема 9. Государственная система стандартизации

Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях.

Тема 12. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации.

##### Схема сертификации по классификации ИСО.

Тема 13. Органы по сертификации и испытательные лаборатории, их аккредитация. Государственный контроль и надзор.

Понятие о Государственном Реестре. Роль Государственного Реестра в проведении политики и управлении сертификацией продукции.

#### 5.1.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект не предусмотрен.

### 5.1.3. Реферат

Реферат не предусмотрен.

### 5.1.4. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

## 5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

## 6 Фонд оценочных средств дисциплины

### 6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- текущее тестирование;
- отчет по лабораторной работе;
- оценка работы студента на лекционных и лабораторных работах в рамках рейтинговой системы.

### 6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании разделов и модулей дисциплины в следующих формах:

- промежуточное тестирование (Модуль 1, 2).

### 6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

#### 1) Экзамен

- Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса (выборочно один из модуля 1 и второй из модуля 2) и одно практическое задание (выборочно из модуля 1 и 2).

- Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

#### 6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТК	ПК	ЛР	Экзамен
<b>В результате освоения компетенции студент:</b>				
<b>Знает:</b>				
- общие вопросы метрологии, стандартизации, сертификации;	+	+		+
- основы метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения закономерности формирования результата измерения, состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения;	+	+		+
- единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин;	+	+		+
- элементы теории качества измерений;	+	+		+
- правовые основы обеспечения единства измерений;	+	+		+
- основные цели, задачи и объекты стандартизации;	+	+		+
- государственную систему стандартизации;	+	+		+
- действующие метрологические нормы и правила в соответствии с законодательством РФ,	+	+		+
- особенности метрологического обеспечения производства в дорожной отрасли (в том числе с точки зрения применяемых средств измерений);	+	+		+
- правила проведения процедур контроля качества и сертификации продукции дорожной отрасли.	+	+		+
<b>Умеет:</b>				
- применять средства измерения при осуществлении контроля качества продукции;		+	+	+
- определять метрологические характеристики средств измерений;		+	+	+
- применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов;		+	+	+
- применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции, процессов и систем качества;		+	+	+
- применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;		+	+	+
- использовать методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения,		+	+	+

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТК	ПК	ЛР	Экзамен
- правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений;		+	+	+
- применять правовые основы обеспечения единства измерений, государственную систему стандартизации, действующие метрологические нормы и правила в соответствии с законодательством РФ;		+	+	+
<b>Владеет:</b>				
- навыком оценки погрешности результата прямого измерения с многократными наблюдениями,			+	+
- навыком определения статической и динамической характеристик средств измерений,			+	+
- навыком обработки экспериментальных данных измерений на основе закона распределения результатов многократных измерений;			+	+
- навыком использования в дорожном строительстве метрологических норм и правил в соответствии с законодательством РФ;			+	+
- использования методов осуществления контроля над соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности.			+	+

ТК – текущий контроль в форме опроса по темам (контроль знаний по теме);

ПК – промежуточный контроль в форме оценки практических заданий (контроль знаний по теме);

ЛР – лабораторные работы (оценка умений и навыков);

## 7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Ито- го, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<b>Раздел:</b>	<b>P1</b>			<b>P2</b>						<b>P3</b>						<b>P4</b>			
<i>Лекции</i>	2		2		2		2		2		2		2		2				16
<i>Лабораторные работы</i>	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	27
<i>КСР</i>										1								1	2
<i>Изучение теоретического материала</i>				2						1		2		1		2	2		10
<i>Подготовка к лабораторным работам</i>		1		2		1		1		1		1		1	1		1		10
<i>Подготовка отчетов по лабораторным работам</i>		1		1		1		1				1		1			1		7
<b>Модуль:</b>	<b>M1</b>										<b>M2</b>								
Контр. тестирование											+							+	
Дисциплин. контроль																			экза- за- мен

## 8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.19.

«Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества»

(индекс и полное название дисциплины)

Блок 1. Дисциплины (модули)

(цикл дисциплины)

базовая часть цикла

вариативная часть цикла

обязательная

по выбору студента

08.03.01

(код направления подготовки / специальности)

Строительство, профиль «Мосты и транспортные тоннели»

(полное название направления подготовки / специальности)

СТ/МТТ

(аббревиатура направления / специальности)

Уровень подготовки:  специалист  
 бакалавр  
 магистр

Форма обучения:  очная  
 заочная  
 очно-заочная

2016

(год утверждения учебного плана ООП)

Семестр: 5

Количество групп: 1

Количество студентов: 25

ст. преподаватель

Кузнецов А.Г.

автодорожный

(факультет)

Автомобильные дороги и мосты

(кафедра)

2-391-341

(контактная информация)

## 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2014 .— 838 с.	50
2	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / И. Н. Щапова ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2003 .— 69 с.	97
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Д. Никифоров, Т. А. Бакиев .— 4-е изд., перераб. — Москва : Высш. шк., 2010 .— 429 с.	22
2	Основы метрологии : современный курс / А.Э. Фридман .— СПб : Профессional, 2008 .— 280 с.	3
3	Метрологическое обеспечение производства : учебное пособие для вузов / Ю.М. Правиков, Г.Р. Муслина .— М. : КНОРУС, 2009 .— 237 с.	5
4	Основы стандартизации, сертификации, метрологии = Essentials of Standardization Certification Metrology : учебник для вузов / Г. Д. Крылова .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ, 2005 .— 671 с.	31
5	Законодательная метрология : учебное пособие для вузов / В. В. Подувальцев ; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана .— Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012 .— 271 с.	2
6	Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учебное пособие / Б. П. Боларев .— Москва : ИНФРА-М, 2013 .— 253 с.	2
7	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник для бакалавров / И. М. Лифиц .— 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2013 .— 411 с.	3
8	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич .— Старый оскол : ТНТ, 2013 .— 539 с.	13
<b>2.2 Периодические издания</b>		
	Не требуется	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
	Не требуется	
<b>2.4 Официальные издания</b>		
	Не требуется	
<b>2.5 Электронные ресурсы</b>		
1	Научная электронная библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных: электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1869- .— Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> . — Загл. с экрана	
2	Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс : полно-	

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
	текстовая база данных: электрон. база данных : диссертации и авторефераты диссертаций по всем отраслям знания] / Рос. гос. б-ка. – Москва, 2003- . – Режим доступа: <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</a> . – Загл. с экрана	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	

**Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_**

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

**Текущие данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_**  
(дата контроля литературы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки

\_\_\_\_\_

Н.В. Тюрикова

### 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

#### 8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

не предусмотрены

#### 8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		<i>Презентация дисциплины</i>

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

#### 9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	<i>Лекционная аудитория (мультимедийный класс)</i>	<i>кафедра АДМ</i>	<i>229</i>	<i>60</i>	<i>48</i>

#### 9.2 Основное учебное оборудование

не предусмотрены

**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		