

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 23.10.2023 16:00:36  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Рязанский институт (филиал)**  
**Федерального государственного автономного образовательного учрежде-  
ния высшего образования**  
**«Московский политехнический университет»**

**ПРИНЯТО**

На заседании Ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

Протокол № 11  
от « 30 » 06 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета



В.С. Емец  
« 30 » 06 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Основы метрологии, стандартизации и сертификации и  
контроля качества»**

Направление подготовки

**08.03.01 Строительство**

Направленность образовательной программы

**Теплогазоснабжение и вентиляция**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очно-заочная**

**Рязань, 2023**

## 1 Наименование дисциплины

«Основы метрологии, стандартизации и сертификации и контроля качества»

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

В результате освоения дисциплины происходит формирование у обучающегося следующих компетенций: ОК-2, ОК-3, ОПК-4.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<b>Знать:</b> – законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии; <b>Уметь:</b> выполнять работу самостоятельно, осуществлять постановку задачи логически верно и аргументировано, <b>Владеть:</b> - подходами к поиску нужной информации.
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<b>знать:</b> техническую базу метрологического обеспечения <b>. уметь:</b> применять правила проведения контроля, испытаний продукции; <b>Владеть:</b> -навыками поиска информации о средствах измерений.
ОПК-4	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<b>знать:</b> основные закономерности измерений, влияния качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений <b>уметь:</b>

		<p>обрабатывать результаты многократных измерений</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>информацией о метрологических характеристиках средств измерений для использования в практической деятельности</p>
--	--	---

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы метрологии, стандартизации и сертификации и контроля качества» входит в состав дисциплин базовой части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки **08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».**

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных по изучении таких дисциплин, как: высшая математика; физика.

Для освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

теорию вероятностей и дифференцирование (высшая математика); раздел электричество и механику (физика);

**уметь:**

брать частные производные;

**владеть:**

обработкой статистических данных.

### 3.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Изучение дисциплины «Основы метрологии, стандартизации и сертификации и контроля качества» является необходимым условием для освоения дисциплин:

- «технические процессы в строительстве»,
- «геодезия».

Взаимосвязь дисциплины «Основы метрологии, стандартизации и сертификации и контроля качества» с другими дисциплинами образовательной программы представлена в виде таблицы (таблица 2).

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОК-2	Высшая математика	«Метрология, стандартизация и сертификация и контроль качества»	Технологические процессы в строительстве, обследование и испытание сооружений.
ОК-3	Физика		
ОПК-4	Информатика		

### 4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Основы метрологии, стандартизации и сертификации и контроля качества» составляет 2 зачетные единицы: 72 академических часа.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3 для очно-заочной формы обучения.

Таблица 3 – Объем дисциплины в академических часах (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Се- местр
		8
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	24	24
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	24	24
в том числе:		
Лекции	12	12
Семинары, практические занятия	12	12
Лабораторные работы		
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
в том числе:		
Групповая консультация	1	1
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	44	44
в том числе		
Курсовое проектирование		
Расчетно-графические работы		
Реферат	8	8
Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации)	44	44
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)	<b>Зачет</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	72	72
<b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>	2	2

*Примечание.* Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся.

## **5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

### **5.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 5 для очной формы обучения, в таблице 6 – для заочной формы обучения.

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п / п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Форма текущего контроля	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Введение в дисциплину	14	2	4		8	Устный опрос		
2	Средства измерений, классификация	16	2	6		8	Устный опрос		
3	Классификация погрешностей прямых измерений.	16	2	6		8	Устный опрос		
4	Систематические погрешности.	16	2	6		8	Письменный контроль знаний		
5	Оценка случайной погрешности.	20	2	10		8	Устный опрос		
6	Косвенные методы измерения.	18	2	8		8	Письменный контроль знаний		
7	Метрологическое обеспечение.	16	2	6		8	Устный опрос		
8	Понятие стандартизации.	14	2	4		8	Письменный контроль знаний		
9	Сертификация и контроль качества.	14	2	4		8	Устный опрос		
	Групповая консультация						2		
	Форма аттестации							Э	
	Всего часов по дисциплине	144	18	54		72			

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для заочной формы обучения)

№ п / п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Форма текущего контроля	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Введение в дисциплину Средства измерений, классификация	32	2			30	Устный опрос		
2	Классификация погрешностей прямых измерений. Систематические погрешности.	40	2	8		30	Устный опрос		
3	Оценка случайной погрешности. Косвенные методы измерения.	40	2	8		30	Письменный контроль знаний		
4	Метрологическое обеспечение. Понятие стандартизации. Сертификация и контроль качества.	32	2			34	Письменный контроль знаний		
	Групповая консультация						2		
	Форма аттестации							Э	
	Всего часов по дисциплине	144	8	16		124			

## 5.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 7 для очной формы обучения, в таблице 8 – для заочной формы обучения. Содержание практических и занятий в таблице 9 - для очной формы обучения, в таблице 10 – для заочной формы обучения.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Введение в дисциплину	Введение в дисциплину «Основы метрологии, стандартизации и сертификации и контроля качества». Основные понятия и определения.
2	Средства измерений, классификация	Средства измерений, классификация, метрологические характеристики. Международная система единиц СИ. Классификация измерений.
3	Классификация погрешностей прямых измерений.	Классификация погрешностей прямых измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Выбор средств измерений. Класс точности средства измерения.
4	. Систематические погрешности.	Систематические погрешности. Природа возникновения. Методы оценки и минимизации их влияния.
5	Оценка случайной погрешности.	Вероятностный подход в оценке случайной погрешности. Понятия: доверительная вероятность, доверительный интервал, коэффициент Стьюдента, среднеквадратическая погрешность измерения. Методика обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.
6	Косвенные методы измерения.	Косвенные методы измерения. Методика обработки результатов косвенных измерений. Совместные и совокупные измерения.
7	Метрологическое обеспечение.	Метрологическое обеспечение. Законодательство РФ об обеспечении единства измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Метрологические службы, органы и организации.
8	Понятие стандартизации.	Понятие стандартизации. Принципы, цели и функции стандартизации. Уровни стандартизации. Национальная система стандартизации. Стандартизация в строительной сфере.
9	Сертификация и контроль качества.	Сертификация. Основные понятия. Порядок сертификации продукции. Сертификация систем качества. Понятие и виды контроля качества. Контроль качества в строительной сфере.

Таблица 8 – Содержание лекционных занятий (для заочной формы обучения)

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Введение в дисциплину Средства измерений, классификация	Введение в дисциплину «Основы метрологии, стандартизации и сертификации и контроля качества». Основные понятия и определения. Средства измерений, классификация, метрологические характеристики. Международная система единиц СИ. Классификация измерений.

2	Классификация погрешностей прямых измерений. Систематические погрешности.	Классификация погрешностей прямых измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Выбор средств измерений. Класс точности средства измерения. Систематические погрешности. Природа возникновения. Методы оценки и минимизации их влияния.
3	Оценка случайной погрешности. Косвенные методы измерения.	Вероятностный подход в оценке случайной погрешности. Понятия: доверительная вероятность, доверительный интервал, коэффициент Стьюдента, среднеквадратическая погрешность измерения. Методика обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями. Косвенные методы измерения. Методика обработки результатов косвенных измерений. Совместные и совокупные измерения.
4	Метрологическое обеспечение. Понятие стандартизации. Сертификация и контроль качества.	Метрологическое обеспечение. Законодательство РФ об обеспечении единства измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Метрологические службы, органы и организации. Понятие стандартизации. Принципы, цели и функции стандартизации. Уровни стандартизации. Национальная система стандартизации. Стандартизация в строительной сфере. Сертификация. Основные понятия. Порядок сертификации продукции. Сертификация систем качества. Понятие и виды контроля качества. Контроль качества в строительной сфере.

Таблица 9 – Содержание практических занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
1	Введение в дисциплину	Ознакомление с моделирующей программой электронной лаборатории Electronics Workbench. Приобретение практического навыка использования виртуальных измерительных приборов.
2	Средства измерений, классификация	Оценка случайной погрешности.
3	Классификация погрешностей прямых измерений.	Оценка систематических погрешностей.
4	. Систематические погрешности.	Практическое занятие с контролем знаний, связанное с ответами на вопросы: истинное и действительное значения физической величины; абсолютная и относительная погрешности; класс точности средств измерения; международная система



		единиц СИ; классификация измерений; классификация погрешностей прямых измерений; доверительная вероятность и доверительный интервал; коэффициент Стьюдента; средне-квадратическая погрешность.
5	Оценка случайной погрешности.	Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.
6	Косвенные методы измерения.	Практическое занятие с контролем знаний, связанное с методикой обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями и обработкой результатов прямых измерений с многократными наблюдениями, записать результат измерения..
7	Метрологическое обеспечение.	Обработка результатов косвенных измерений.
8	Понятие стандартизации.	Практическое занятие с контролем знаний, связанное с методикой обработки результатов косвенных измерений и обработкой результатов косвенных измерений.
9	Сертификация и контроль качества.	Ознакомление со средствами измерения, применяемыми в строительной сфере.

Таблица 10 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	Классификация погрешностей прямых измерений.	Практическое занятие с контролем знаний, связанное с методикой обработки результатов прямых измерений с многократными наблюдениями и обработкой результатов прямых измерений с многократными наблюдениями, записать результат измерения..
2	Косвенные методы измерения.	Практическое занятие с контролем знаний, связанное с методикой обработки результатов косвенных измерений и обработкой результатов косвенных измерений.

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Введение в дисциплину	Основная: 1,2, 3 Дополнительная:1,2,3,4
2	Средства измерений, классификация	Основная: 1,2, 3

		Дополнительная: 1,2,3,4
3	Классификация погрешностей прямых измерений.	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2,3
4	. Систематические погрешности.	Основная: 1,2 Дополнительная: 1,2
5	Оценка случайной погрешности.	Основная: 1,2, 3 Дополнительная: 1,2,3,4
6	Косвенные методы измерения.	Основная: 1,2, 3 Дополнительная: 1,2,3,4
7	Метрологическое обеспечение.	Основная: 1,2, 3 Дополнительная: 1,2,3,4
8	Понятие стандартизации.	Основная: 1,2, 3 Дополнительная: 1,2,3,4
9	Сертификация и контроль качества.	Основная: 1,2, 3 Дополнительная: 1,2,3,4

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 12 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Введение в дисциплину	ОК-2	Письменный контроль знаний
2	Средства измерений, классификация	ОК-3	
3	Классификация погрешностей прямых измерений.	ОПК-4	
4	. Систематические погрешности.	ОК-2	
5	Оценка случайной погрешности.	ОК-3	
6	Косвенные методы измерения.	ОПК-4	
7	Метрологическое обеспечение.	ОК-2	Устный опрос
8	Понятие стандартизации.	ОК-3	Устный опрос
9	Сертификация и контроль качества.	ОПК-4	Устный опрос

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 13 – Этапы формирования компетенций

№ п/п	Этапы формирования компетенций по темам дисциплин	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенций	Вид занятий, работы
1	Введение в дисциплину Средства измерений, классификация Классификация погрешностей прямых измерений. . Систематические погрешности. Оценка случайной погрешности.	ОК-2 ОПК-4	В течение 7 семестра	Лекции, практические занятия
2	Косвенные методы измерения. Метрологическое обеспечение. Понятие стандартизации. Сертификация и контроль качества.	ОК-3 ОПК-4	В течение 7 семестра	Лекции практические занятия

**Таблица 14 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Компетенция	Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)	Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		Не освоена	Освоена частично	Освоена в основном	Освоена
ОК-2	Знать: – законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии; Уметь: выполнять работу самостоятельно, осуществлять постановку задачи логически верно и аргументировано Владеть: - подходами к поиску нужной информации.	Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой	Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами. Частично умеет применить имеющуюся	Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников (лекций, учебников) и баз данных. Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму)	Умеет свободно находить нужную для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и аргументировано отвечать на поставленные вопросы; может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий

			информацию к решению задач		
ОК-3	<p>знать: техническую базу метрологического обеспечения</p> <p>. уметь: применять правила проведения контроля, испытаний продукции;</p> <p>Владеть: . навыками поиска информации о средствах измерений.</p>				
ОПК-4	<p>основные закономерности измерений, влияния качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений</p> <p>уметь: обрабатывать результаты многократных измерений</p> <p>владеть: информацией о метрологических характеристиках средств измерений для использования в практической деятельности</p>				

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Подготовка и ответы по следующим вопросам:

1. Основные термины и определения в метрологии.

2. Классификация измерений.
3. Международная система СИ..
4. Классификация погрешностей измерения..
5. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
6. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.
7. Обработка результатов косвенных методов измерения.

### **Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы метрологии, стандартизации и сертификации и контроля качества»**

1. Основные термины и определения в метрологии.
2. Международная система единиц SI.
3. Классификация измерений.
4. Принципы, методы и методики измерений.
5. Понятие и классификация средств измерений.
6. Классификация погрешностей прямых измерений.
7. Оценка случайной погрешности.
8. Оценка систематической погрешности.
9. Представление результатов прямых измерений.
10. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.
11. Обработка результатов косвенных измерений.
12. Совместные измерения.
13. Совокупные измерения.
14. Класс точности средств измерения.
15. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
16. Понятие стандартизация.
17. Цель сертификации продукции.
18. Стандартизация и сертификация продукции, основные цели и задачи, преимущества применения.
19. Понятие качества продукции и анализ показателей, его характеризующих.
20. Методы управления качеством и принципы организации специализированной службы на предприятии.
21. Природа случайной погрешности.
22. Природа систематических погрешностей.
23. Природа грубых погрешностей.
24. Абсолютная погрешность.
25. Относительная погрешность.
26. Основная погрешность средства измерения.
27. Дополнительная погрешность средства измерения.
28. Погрешность метода измерения.
29. Погрешность, обусловленная взаимодействием средства измерения с объектом исследования.
30. Среднеквадратическая погрешность измерения.

### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Шкала оценивания ответов:  
(за правильный ответ дается 1 балл)  
«незачет» – 60% и менее «зачет» – 61-100%

## **Методические рекомендации по проведению экзамена**

### **1. Цель проведения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

### **2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты должны две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

### **3. Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

### **4. Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### **5. Организационные мероприятия**

#### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен**

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

### **6. Методические указания экзаменатору**

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;

- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

**Действия экзаменатора.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная пересдача

экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) Основная литература:***

1. Чернов Е.И. Основы метрологии: Методическое пособие, Рязань, 2016. – 54 с.
2. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.И. Аристов, Л.И. Карпов, В.М. Приходько. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 416 с.
3. Архипов, А.В. Метрология. Стандартизация. Сертификация: Учебник для студентов вузов / А.В. Архипов, А.Г. Зекунов, П.Г. Курилов; Под ред. В.М. Мишин. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 495 с.

### ***б) Дополнительная литература:***

1. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. – 2-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 675с.
2. И.П. Кошечая, А.А. Канке. Метрология, стандартизация и сертификация. – М.: Инфра-М, 2009.
3. Терегеря В.В., Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник для вузов. – М.: Юрайт, 2010.
4. Техническое регулирование. Правовые аспекты реформы. / под. ред. В.И. Якунина. – М.: Научный эксперт, 2010.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
2. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.
1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) - Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**



### **10.1 Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **10.2 Методические указания к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями .. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

### **10.3 Методические указания по подготовке доклада**

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7 мин.).

### **10.4 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Подготовка к коллоквиуму требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

### **10.5 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

ОС Windows 7;

Microsoft Office 2010;

Microsoft Office 2013;

#### **10.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

#### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение лабораторных работ на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

ОС Windows 7;

Microsoft Office 2010;

Microsoft Office 2013;

#### **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
№13 Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации	Для лекционных, практических и семинарских занятий	столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, жалюзи, шкаф, проектор

Лаборатории информационных технологий № № 206, 208, 113, 205, 209; Лаборатории информационных технологий №№ 23, 24, 25	Для самостоятельной работы	- по 15 рабочих мест с выходом в сеть Интернет
---	----------------------------	--

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 481 от 21 мая 2017 года, зарегистрированный в Минюсте 23 июня 2017 года, рег. номер 47139 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Н.А. Антоненко, кандидат технических наук, доцент ВАК, зав. кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»  
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 11 от 30.06.2023).