

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС



 Т.В. Шепитько

25 мая 2018 г.

Кафедра «Геодезия, геоинформатика и навигация»
Автор Медведев Юрий Николаевич, к.т.н., старший научный
сотрудник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля
качества

Направление подготовки:	08.03.01 – Строительство
Профиль:	Экспертиза и управление недвижимостью
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> М.Ф. Гуськова</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> И.Н. Розенберг</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 72156
Подписал: Заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества» являются: изучение научных, организационных, технических и правовых основ метрологического обеспечения проведения строительных работ, формирование профессиональных компетенций в области стандартизации, освоение основ сертификации; формирование навыков: квалифицированно осуществлять сбор измерительной информации, проводить ее обработку, анализ и систематизацию; выбирать способы, приемы, алгоритмы, законы, критерии для решения задач метрологического обеспечения; проводить простейшие измерения на местности; владения методами и принципами применения основных инструментов, используемых в системах метрологического обеспечения при проведении различных работ; владения основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами и методами проведения метрологического обследования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания: основных понятий и методов теории вероятностей, математической статистики

Умения: применять методы математического анализа и моделирования

Навыки: владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы проведения измерений

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Международные стандарты качества

2.2.2. Управление качеством

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-7 готовностью к работе в коллективе, способностью осуществлять руководство коллективом, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества производственного подразделения	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	50	50,15
Аудиторные занятия (всего):	50	50
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	67	67
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Основные понятия метрологии.	2	2/2			9	13/2	
2	6	Тема 1.1 Введение в метрологию. Предмет метрологии. Дисциплина метрологии. Связь метрологии с геодезией. Физические величины. Единицы физических величин.	2	2/2			9	13/2	ПК1
3	6	Раздел 2 Обеспечение единства измерений. Международная система единиц СИ. Единицы производных физических величин в системе СИ. Другие системы физических величин. Единство измерений. Государственная поверочная схема. Локальная поверочная схема.	2	10/10			9	21/10	
4	6	Тема 2.1 Системы физических величин. Эталонная база.	2					2	ПК1
5	6	Раздел 3 Метод измерений	2	6/6			9	17/6	
6	6	Тема 3.1 Передача размера единиц по поверочной схеме. Виды	2					2	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		измерений. Методы поверок средств измерений: сличение, компарирование и измерительный. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.							
7	6	Раздел 4 Средства измерений.	2	4/4			8	14/4	
8	6	Тема 4.1 Метрологические характеристики средств измерений. Шкальные отчётные устройства. Построение шкал. Связь различных шкал. Чувствительность измерительного прибора. Порог чувствительности. Разрешающая способность средств измерений.	2					2	ПК1
9	6	Раздел 6 Математическая обработка результатов измерений.	2	6/6			8	16/6	
10	6	Тема 6.1 Математическая обработка результатов равнозначных измерений одной величины. Арифметическая середина. Эмпирическая средняя квадратическая ошибка. Порядок математической	2					2	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		обработки результатов равноточных измерений одной величины. Правила записи результатов вычислений. Понятие о весах результатов измерений.							
11	6	Раздел 7 Раздел 7. Основные понятия стандартизации.	2	4/2			8	14/2	
12	6	Тема 7.1 Введение в стандартизацию. Определение стандартизации Цели, принципы, уровни и виды стандартизации. Федеральный закон РФ «О техническом регулировании»: предназначение и основные положения. Документы в области стандартизации. Методы стандартизации.	2					2	ПК2
13	6	Раздел 8 Национальная система стандартизации.	2				8	10	
14	6	Тема 8.1 Обязательные документы в области стандартизации. Национальная система стандартизации. Технические регламенты и общероссийские классификации. Национальная система	2					2	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		стандартизации. Межотраслевые системы стандартов в свете закона «О техническом регулировании».							
15	6	Раздел 9 Сертификация.	2	2/2			8	12/2	
16	6	Тема 9.1 Введение в сертификацию. Сертификация как деятельность по подтверждению качества продукции. Переход от сертификации соответствия к подтверждению соответствия согласно закону «О техническом регулировании». Цели и принципы подтверждения соответствия. Документы в области сертификацию Знаки соответствия и знаки обращения на рынке. Системы сертификации.	2					2	ПК2
17	6	Экзамен						27	ЭК
18		Всего:	16	34/32			67	144/32	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия метрологии. Тема: Введение в метрологию.	ЛР №1.Соотношение между единицами физических величин	2 / 2
2	6	РАЗДЕЛ 2 Обеспечение единства измерений.	ЛР №2.Определение длины интервала ленты землемерной	2 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 2 Обеспечение единства измерений.	ЛР №3.Определение угла поля зрения теодолита	2 / 2
4	6	РАЗДЕЛ 2 Обеспечение единства измерений.	ЛР №4.Определение увеличения зрительной трубы теодолита	2 / 2
5	6	РАЗДЕЛ 2 Обеспечение единства измерений.	ЛР №5.Определение цены деления круглого уровня нивелира	2 / 2
6	6	РАЗДЕЛ 2 Обеспечение единства измерений.	ЛР №6.Определение цены деления цилиндрического уровня нивелира	2 / 2
7	6	РАЗДЕЛ 3 Метод измерений .	ЛР №7.Математическая обработка результатов равноточных измерений одной и той же величины	4 / 4
8	6	РАЗДЕЛ 3 Метод измерений .	ЛР №8.Математическая обработка результатов неравноточных измерений одной и той же величины	2 / 2
9	6	РАЗДЕЛ 4 Средства измерений.	ЛР №9.Доверительный интервал для математического ожидания.	2 / 2
10	6	РАЗДЕЛ 4 Средства измерений.	ЛР №10.Доверительный интервал для дисперсии.	2 / 2
11	6	РАЗДЕЛ 6 Математическая обработка результатов измерений.	ЛР №11.Построение линии регрессии по результатам измерений.	2 / 2
12	6	РАЗДЕЛ 6 Математическая обработка результатов измерений.	ЛР №12.Графические способы построения линии регрессии.	2 / 2
13	6	РАЗДЕЛ 6 Математическая обработка результатов измерений.	ЛР №13. Вычисление эмпирической средней квадратической ошибки.	2 / 2
14	6	Раздел 7. Основные понятия стандартизации.	ЛР №14.Ознакомление с содержанием СНиП (или СП) и написание реферата	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
15	6	Раздел 7. Основные понятия стандартизации.	ЛР №15.Ознакомление с документом: Федеральный закон «О техническом регулировании»	2
16	6	РАЗДЕЛ 9 Сертификация.	ЛР №16.Сертификация соответствия на геодезическое средство измерений: «Рейка геодезическая нивелирная складная трёхметровая».	2 / 2
ВСЕГО:				34/32

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме (объяснительно-иллюстративные).

Лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Большая часть лабораторного практикума проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения. Контроль текущей успеваемости проводится в форме тестирования.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 9 разделов, представляющих собой логически заверченный объем учебной информации.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия метрологии. Тема 1: Введение в метрологию.	1. Проработка конспекта лекций. 2. Подготовка к лабораторным работам. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3]	9
2	6	РАЗДЕЛ 2 Обеспечение единства измерений.	1. Изучение методических рекомендаций, проработка соответствующих разделов учебника 2. Подготовка к лабораторным работам. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3]	9
3	6	РАЗДЕЛ 3 Метод измерений .	1. Проработка конспекта лекций. 2. Подготовка к лабораторным работам. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [5]	9
4	6	РАЗДЕЛ 4 Средства измерений.	1. Закрепление навыков работы с теодолитом и нивелиром 2. Проработка методических указаний при составлении уравнения рабочего средства измерений 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [5]	8
5	6	РАЗДЕЛ 6 Математическая обработка результатов измерений.	1. Изучение алгоритма математической обработки результатов равнооточных измерений одной и той же величины 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [3], [5]	8
6	6	Раздел 7. Основные понятия стандартизации.	1. Обучение обращения со СНИП и СП. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [3]	8
7	6	РАЗДЕЛ 8 Национальная система стандартизации.	1. Ознакомление с законодательными актами в области метрологии, стандартизации и сертификации. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [3]	8
8	6	РАЗДЕЛ 9 Сертификация.	1. Обучение составлению сертификата соответствия 2. Изучение учебной литературы из	8

			приведенных источников: [1], [3], [4]	
			ВСЕГО:	67

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Метрология, стандартизация и сертификация	Ю.В. Визиров, В.Д. Власов	М. : МИИТ, 2009	http://library.miiit.ru/methodics/22_08_2012/03-18962.pdf
2	Прикладная метрология: величины и измерения	В.Д. Гвоздев	М. : МИИТ, 2011	НТБ МИИТ Экземпляры: всего:90 - фб.(3), чз.2(2), уч.6(84)
3	Прикладная метрология: точность измерений	В.Д. Гвоздев	М. : МИИТ, 2011	НТБ МИИТ Экземпляры: всего:90 - фб.(3), чз.2(2), уч.6(84), .

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации	И.А. Иванов, С.В. Урушев	М. : ГОУ "Учебно-метод. центр по образованию на ж.д.", 2008	НТБ МИИТ Экземпляры: всего:26 - фб.(3), чз.2(2), уч.3(10), уч.6(10), ЭЭ(1).
5	Правила по проведению сертификации в Российской Федерации	Комитет РФ по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России)	1995 НТБ (чз.4)	НТБ МИИТ Экземпляры: всего:1 - чз.4(1).

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2013.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения лабораторных работ: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство обучения практическим навыкам, проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а, следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке бакалавра важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание метрологии, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных занятий. Задачи лабораторных занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторному занятию

должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы, и обеспечивает повышение качества образовательного процесса.