

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор ЗО

« 20 » 11 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« 20 » 11 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

направление подготовки:

21.03.02 Землеустройство и кадастры

профиль:

Городской кадастр

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: **Информационных технологий и управляющих систем**

Кафедра: **Стандартизация и управление качеством**

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1084 от «01» октября 2015 г.
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): канд. тех наук  (С.В. Резниченко)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Городского кадастра и инженерных изысканий

Заведующий кафедрой: канд. тех наук  (А.С. Черныш)

« 06 » 11 2015 г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиУК

« 16 » 11 2015 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: докт. тех наук, проф.  (А.А. Афанасьев)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 11 2015 г., протокол № 3

Председатель  (Коробкова Е.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-7	Способностью изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы метрологии; - правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; - организацию метрологической службы в землеустроительном производстве; - основные цели и принципы, методы и функции стандартизации; - основные нормативные и правовые документы в соответствии с направлением и профилем подготовки; - принципы построения международных и отечественных стандартов; - правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; - основные понятия, термины и их определения в области технического регулирования; формы оценки и подтверждения соответствия. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать массивы данных, включая нормативные; - пользоваться нормативно-технической документацией в области метрологического обеспечения различных видов землеустроительных и топографо-геодезических работ; - проводить измерения и обрабатывать результаты однократных и многократных измерений; - работать с нормативной и технической документацией в области оценки качества и подтверждения соответствия продукции (техническими регламентами, стандартами, классификаторами, сертификатами соответствия и др.); - руководствоваться правовыми положениями применения средств измерений; - проводить процедуру подтверждения соответствия. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией поиска и использования действующих технических регламентов, стандартов, сводов правил; - навыками проведения процедуры подтверждения соответствия продукции, включая геодезическую, топографическую и картографическую продукцию.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Материаловедение
2	Почвоведение
3	Основы кадастра недвижимости

4	Кадастры и реестры Российской Федерации
5	Основы архитектуры
6	Архитектура зданий
7	Техническая инвентаризация объектов недвижимости
8	Инвентаризация земель
9	Основы организации кадастровой деятельности
10	Проектно-сметное дело
11	Научные основы кадастра, мониторинга и кадастровые оценки объектов недвижимости
12	Основы кадастра городских земель (застроенных территорий)
13	Экономика недвижимости
14	Основы экономики, менеджмента и маркетинга

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Правовое обеспечение землеустройства и кадастров
2	Управление городскими территориями
3	Измерения и качество
4	Оценка недвижимости
5	Управление имущественными комплексами
6	Преддипломная практика
7	Государственная итоговая аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	14	14
лекции	6	6
лабораторные	8	8
практические	0	0
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	94	94
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	ИДЗ	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	85	85
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Теоретические основы метрологии					
	Объект и предмет метрологии. Основные понятия и определения метрологии. Значение дисциплины для городского и земельного кадастра. Квалификация погрешностей измерения. Эталоны единиц физических величин.	0,5	-	1	10
2. Измерения физических величин					
	Измерение физических величин. Основные характеристики измерений. Квалификация измерений. Методы измерения физических величин. Понятие о средстве измерения. Метрологические характеристики средств измерения и контроля.	1,5	-	3	14
3. Правовые основы метрологии					
	Закон «Об обеспечении единства измерений». Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений. Передача размеров единиц физических величин. Виды проверок средств измерений. Общие правила и периодичность. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерения.	1,0	-	-	12
4. Основные положения стандартизации					
	Цели, основные задачи стандартизации. Принципы, функции, методы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Общие положения закона «О стандартизации в Российской Федерации». Нормативные документы по стандартизации и требования к ним. Виды, категории стандартов согласно национальной системе стандартизации.	0,5	-	1	12
5. Международная стандартизация					
	Международное сотрудничество России в области стандартизации. Применение международных и национальных стандартов на территории РФ.	0,5	-	-	12
6. Основные положения сертификации					
	Общие положения, термины, цели сертификации. Объекты сертификации в общем виде. Виды, формы подтверждения соответствия.	0,5	-	1	10
7. Качество продукции					
	Основные термины и определения, относящиеся к качеству. Показатели качества продукции. Методы определения показателей качества. Методы оценки качества продукции в целом.				

	Процедура подтверждения соответствия продукции.	0,5	-	1	12
8. Системы сертификации					
	Понятие о системе сертификации. Национальная система сертификации ГОСТ Р. Система сертификации геодезической, топографической и картографической продукции.	1,0	-	1	12
	ВСЕГО	6	0	8	94

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Выполнение практических занятий не предусмотрено

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-вочасов	К-во часов СРС
семестр № 9				
1	Теоретические основы метрологии	Определение размерностей физических величин. Пересчет из внесистемных величин в международную систему СИ	1	4
2	Измерения физических величин	Прямые равноточные однократные и многократные измерения физической величины. Метрологическая обработка	1,5	6
3		Прямые и косвенные измерения физической величины. Метрологическая обработка результатов измерения	1,5	4
4	Основные положения стандартизации.	Работа с нормативной документацией. Составления перечня технических характеристик продукции	1	4
5	Качество продукции	Нахождение в стандартах на продукцию и в стандартах на методы контроля методик проведения испытаний по заданному показателю качества	0,5	4
6	Качество продукции	Определение основных характеристик качества услуги	0,5	2
7	Основные положения сертификации	Отработка навыков сертификации продукции. Составление документов по сертификации продукции и перечня необходимой прилагаемой документации	1	4
8	Системы сертификации	Сертификация геодезической, картографической и топографической продукции Составление акта отбора образцов для проведения сертификационных испытаний различных видов продукции	1	4
		ИТОГО:	8	32
			ВСЕГО:	40

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Теоретические основы метрологии	<p>Метрология. Основные понятия и определения: предмет дисциплины, объекты, роль в науке, технике и промышленности.</p> <p>Физические величины. Основные единицы физических величин. Основные, производные физические величины. Истинное и действительное значение физической величины. Шкалы. Методы измерений физических величин.</p>
2	Измерения физических величин	<p>Классификация измерений (по принадлежности, способу получения, абсолютные и относительные).</p> <p>Классификация геодезических измерений.</p> <p>Общие сведения о средствах измерений (СИ). Их юстировка, калибровка, поверка.</p> <p>Характеристики свойств средств измерений. Выбор средств измерений.</p> <p>Эталоны. Виды эталонов единиц физической величины. Стандартные образцы и их назначение.</p> <p>Погрешности измерений, их классификация и причины возникновения. Обработка результатов измерений. Понятие точности измерения физических величин.</p> <p>Погрешности средств измерений, их виды.</p>
3	Правовые основы метрологии	<p>Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ).</p> <p>Научно-методические и организационные, технические основы ОЕИ.</p> <p>Правовые основы обеспечения единства измерений. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений.</p> <p>Государственный метрологический контроль и надзор, его содержание.</p> <p>Государственная метрологическая служба (ГМС): ее назначение, структура, основные функции. Структура и функции метрологической службы предприятия.</p>
4	Основные положения стандартизации.	<p>Стандартизация: основные понятия и определения.</p> <p>Объекты стандартизации.</p> <p>Стандартизация в Российской Федерации.</p> <p>Основные задачи и функции стандартизации.</p> <p>Принципы и методы стандартизации.</p> <p>Теоретическая база стандартизации.</p> <p>Национальная система стандартизации, ее основные положения и этапы развития.</p> <p>Виды стандартов в зависимости от назначения и содержания.</p> <p>Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.</p>
5	Международная стандартизация	<p>Международная организация по стандартизации ИСО.</p> <p>Структура организации ИСО.</p>
6	Основные положения сертификации	<p>Сертификация: основные термины и определения.</p> <p>Правовые основы сертификации.</p> <p>Объекты и участники сертификации в общем виде.</p> <p>Виды сертификации.</p> <p>Способы подтверждения соответствия, условия их применения.</p>

7	Качество продукции	<p>Качество продукции: понятие, классификация и характеристика показателей качества.</p> <p>Методы определения значений показателей качества продукции.</p> <p>Система управления качеством продукции. Цели управления. Объект управления.</p> <p>Методы оценки уровня качества продукции.</p> <p>Необходимость повышения и обеспечения качества продукции (услуг).</p>
8	Системы сертификации	<p>Системы сертификации. Схемы сертификации, их назначение.</p> <p>Система сертификации Роскартография: основные требования, участники и их функции.</p> <p>Объекты сертификации геодезической, топографической и картографической продукции.</p> <p>Порядок проведения сертификации геодезической, топографической и картографической продукции.</p> <p>Содержание схем сертификации геодезической, топографической и картографической продукции.</p> <p>Правила и порядок проведения сертификации продукции.</p> <p>Этапы сертификации продукции.</p> <p>Схемы сертификации продукции.</p> <p>Сертификация работ и услуг.</p> <p>Особенности сертификации работ и услуг в РФ.</p> <p>Схемы сертификации работ и услуг.</p> <p>Сертификация систем качества и производств, этапы сертификации.</p> <p>Органы по сертификации, испытательные лаборатории и центры.</p> <p>Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий (центров).</p> <p>Инспекционный контроль за сертифицируемым объектом.</p>

5.2.Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Выполнение курсовых проектов и курсовых работ не предусмотрено.

5.3.Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

В рамках курса предусмотрено выполнение *индивидуального домашнего задания* (ИДЗ).

Выполнение ИДЗ студентами призвано:

- получении студентами основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции;
- умение применять требования нормативных документов к основным видам продукции;
- формирование владений методами измерений, оценки, контроля качества изделий, материалов;

- владеть методами анализа данных о качестве продукции;
- изучение методов обработки результатов измерений;
- формирование навыков оценивания погрешности;
- формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований на основе использования правил и норм метрологии;
- формирование способности понимать суть нормативных и технических документов, описывающих характеристики продукции;
- формирование навыков контроля качества продукции с использованием типовых методов, описанных в стандартах на методы контроля;
- нахождение информации с использованием различных источников.

Общей темой ИДЗ является метрологическая обработка прямых равнозначных и косвенных однократных и многократных измерений и представление результатов измерений с использованием стандартных методик определения показателей качества продукции.

Целью является:

- получения представлений об ошибках как погрешностях измерений;
- оценка погрешностей однократных и многократных измерениях;
- формирование у обучаемых навыков обработки и представления результата: наилучшая оценка \pm погрешность измерения;
- получение представлений о суммарных погрешностях независимых и случайных величин;
- закрепление навыков статистической обработки результатов многократных измерений;
- отработка навыков использования нормативной документации на продукцию, включая поиск стандартных методик показателей качества.

Вариантами заданий являются модельные задачи по обработке результатов измерений и оценке суммарной погрешности в суммах, разностях, произведениях и частных и приведения наилучших результатов измерений в соответствии с правилом приведения результатов измерений.

ИДЗ содержит текстовый материал с необходимыми теоретическим выкладками в области обработки результатов измерений (введение), непосредственно расчеты по заданию преподавателя, его обоснование и аргументацию (основная часть).

Оформляются индивидуальное домашнее задание на листах формата А4 в соответствии с требованиями стандарта к выполнению машинописных работ. Индивидуальное домашнее задание состоит из пояснительной записки объемом 15—20 рукописного или печатного текста на листах формата А4 со штампом и рамкой и включает следующие разделы:

Введение

1. Задание на выполнение ИДЗ.
2. Изучение нормативного документа на методы контроля. Методика определения качественного показателя исследуемой продукции.
3. Методология обработки заданных показателей качества.
4. Обработка результатов измерений, испытаний.

5. Выводы.
6. Заключение.
7. Список использованной литературы.

Введение. В нем дается краткое описание исследуемого материала (продукции), определяемого качественного показателя. Коротко описывается вид измерения данного показателя, методологические подходы обработки. Ставятся цели и задачи ИДЗ.

Задание. В нем приводится задание, выданное преподавателем для выполнения ИДЗ.

Методика определения качественного показателя исследуемой продукции. По указанному в задании нормативному документу на методы контроля находится методика определения качественного показателя и приводится в ИДЗ. Если в задании на выполнение ИДЗ не указан нормативный документ на методы контроля, его необходимо найти на сайте gost.ru.

Методология обработки заданных показателей качества. В этом разделе обосновываются выбранные методы обработки результатов и их погрешностей. Возможно графическое представление показателей качества исследуемой продукции в виде гистограммы распределения величин.

Обработка результатов измерений, испытаний. Выполняется непосредственно метрологическая обработка результатов измерений (испытаний) с расчетом наилучшего значения физической величины для данного ряда и значений всех видов погрешностей, характерных для исследуемого интервала. Строится графическое представление наилучшей оценки и доверительных границ ее проявления. Определяется точность измерения.

Выводы. Приводятся обоснованные выводы по обработке результатов измерений с учетом всех видов погрешностей, присущих данному ряду.

Заключение. Приводятся обоснование, рекомендации, пути повышения точности определяемого качественного показателя.

Список использованной литературы. Приводятся литературные источники в соответствии с рекомендациями по библиографическому оформлению, которые позволили студенту полно раскрыть цели и задачи ИДЗ.

Типовые варианты заданий

1. Обработайте результаты однократных равноточных измерений по показателю водопоглощения камней керамических (ГОСТ 7025).

м обр. до насыщ., Г	м обр. после насыщ., Г
4570	5220
4450	5115
4560	5100

Дайте точечную и интервальную оценку полученных значений.

2. При определении средней плотности камней стеновых из керамзитобетона по ГОСТ 7025 были получены следующие результаты:

$$\rho_1 = 1075 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = 1060 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_3 = 1040 \text{ кг/м}^3$$

Обработайте данные результаты, выявив грубые погрешности.

3. При определении толщины камней керамических (ГОСТ 7025) были

получены следующие результаты (мм):

13,7	13,9
13,9	14,0
14,0	14,3
14,1	13,9
13,9	14,0

Обработайте полученные результаты многократных измерений. Как повысить точность?

4. Обработайте результаты многократных прямых измерений длины плитки керамической глазурованной для внутренней облицовки стен, определяемой по ГОСТ 27180 с учетом случайной погрешности (мм):

300,0	299,0	299,5	299,0
299,5	299,5	299,5	300,0
299,0	300,0	299,0	299,0
299,5	299,0	300,0	300,0
300,0	300,0	299,5	299,5

Определите, соответствуют ли данные показатели требованиям ГОСТ 27180?

5. Обработайте результаты многократных прямых измерений водостойкости плит из минеральной ваты (ГОСТ 17177) на синтетическом связующем: 3,07; 3,08; 3,06; 3,08. Приведите точечную оценку и доверительный интервал.

6. Обработайте результаты многократных измерений влажности W,% минеральной ваты на синтетическом связующем (ГОСТ 17177)

0,43	0,44
0,47	0,43
0,42	0,41
0,46	0,46
0,45	0,44

7. Обработайте результаты многократных измерений влажности W,% минеральной ваты на синтетическом связующем (ГОСТ 17177)

0,43	0,44
0,47	0,43
0,42	0,41
0,46	0,46
0,45	0,44

Определите точечную оценку.

8. Обработайте результаты многократных измерений длины (мм) керамических кирпичей по ГОСТ 530 с учетом случайной погрешности:

248,1	248,0
248,4	248,3
248,0	248,1
248,2	248,3
248,3	248,0

Соответствуют ли полученные значения требованиям ГОСТ 530?

9. Толщина (h, мм) керамического кирпича определялась многократно по ГОСТ 530:

88,0	88,3
88,4	88,5
88,5	88,6
88,5	88,5
88,0	88,0
88,3	88,3
88,0	88,1

Обработайте полученные результаты.

10. Обработайте однократные результаты по показателю водоудерживающей способности % смесей сухих по ГОСТ 5802: 98,8; 98,5. Дайте рекомендации по повышению точности результатов.

11. Обработайте однократные измерения плотности готового раствора (ГОСТ 5802), ρ , кг/м³ смесей сухих: 1963,0; 1958,0. Дайте рекомендации по повышению точности результатов.

12. Рассчитайте водопоглощение кирпича керамического по ГОСТ 7025, если:

m, кг	m ₁ , кг
3,140	3,445
3,150	3,455
3,200	3,550
3,210	3,520
3,165	3,470

Обработайте полученные результаты с учетом возможности грубых погрешностей.

13. При определении теплопроводности по ГОСТ 7076 плит из минеральной ваты на синтетическом связующем были получены следующие результаты $\left[\frac{Вт}{м \cdot К} \right]$:

0,040	0,043
0,041	0,043
0,039	0,044
0,040	0,041
0,042	0,042

Определите, соответствуют ли они требованиям ГОСТ 7076. Выявите грубые погрешности, если они есть.

14. Обработайте результаты однократных равноточных косвенных измерений по показателю предел прочности при сжатии ($R_{сж}$) камней керамических (ГОСТ 8462).

P, кгс	S, см ²
38250	741
34750	741
34250	741

15. При определении средней плотности камней стеновых из керамзитобетона по ГОСТ 7025 были получены следующие результаты:

Длина, м	Ширина, м	Высота, м	Масса, кг
0,390	0,190	0,190	14,0

0,385	0,189	0,190	12,4
0,390	0,190	0,188	15,3

Требуется определить среднюю плотность трех образцов и обработать полученные результаты с выявлением случайной составляющей погрешности.

16. Обработайте результаты однократных измерений щебня из плотных горных пород по показателю содержания пылевидных и глинистых частиц по ГОСТ 8269.0, если дано:

$$m_{\text{проб.}} = 5 \text{ кг};$$

$$m_1 = 4740 \text{ г}$$

Предложите способы повышения точности результата испытания

17. Плотность ρ , кг/м³ минеральной ваты определялась по ГОСТ 21880, получены следующие результаты: 99; 87; 93. Определите, соответствует ли полученные результаты требованиям ГОСТ 21880? Обработайте полученные результаты с учетом выявления грубых погрешностей.

18. Содержание органических веществ, % по массе по ГОСТ 17177 в минеральной вате составляет: 0,75%; 0,65%; 0,82%. Обработайте результаты однократных измерений с учетом случайной погрешности. Достоверные ли вы получите значения для данного ряда.

19. Был определен диаметр волокна d , мм минеральной ваты на синтетическом связующем по ГОСТ 17177:

5,80	5,60
5,70	5,60

Обработайте полученные результаты и выявите грубые погрешности, если они присутствуют.

20. Выполните расчеты модуля крупности песка для строительных работ, если дано:

Показатель	Размер отверстий сит, мм								Модуль крупности M_k
	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	менее	
Частные остатки, % по массе	0,00	0,00	0,75	1,25	3,50	10,75	77,50	6,25	
Полные остатки, % по массе									
Полные проходы, % по массе									

Определите доверительный интервал для данного массива значений. Соответствуют ли полученные значения требованиям нормативных документов?

21. Была определена разрушающая нагрузка камней стеновых керамзитобетонных и получены результаты:

№ образца	Размеры образца, см	Разрушающая нагрузка, кгс	Предел прочности образца при сжатии (без вычета площади пустот)	Марка по прочности
-----------	---------------------	---------------------------	---	--------------------

									по ГОСТ
			образца	наименьший	средний				
1	39,1x19,0x18,9	39000							
2	39,1x19,1x19,0	41000							
3	39,0x19,0x19,0	42250							

Заполните пробелы таблицы испытаний. Определите соответствуют ли полученные значения требованиям нормативных документов?

22. Выполните расчеты модуля крупности песка для строительных работ, если дано:

Показатель	Размер отверстий сит, мм								Модуль крупности M_k
	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	менее	
Частные остатки, % по массе	0.00	0.00	12.0	2.30	6.50	34.00	43.00	2.20	$M_k =$
Полные остатки, % по массе									
Полные проходы, % по массе									

Приведите стандартную методику определения качественного показателя. Определите доверительный интервал для данного массива значений. Соответствуют ли полученные значения требованиям нормативных документов?

5.4. Перечень контрольных работ

Темы рефератов:

1. История метрологии, роль измерений и значение метрологии в современном обществе.
2. История возникновения метрологии
3. Профессиональная значимость метрологии в различных отраслях народного хозяйства.
4. Роль измерений в современном обществе.
5. Закон «Об обеспечении единства измерений».
6. Метрология в странах Западной Европы: Великобритании, Германии, США и Франции.
7. Метрологическое обеспечение сферы услуг в РФ.
8. Основные направления совершенствования метрологической деятельности.
9. Стандартизация в землеустройстве.
10. Общие положения закона «О стандартизации в Российской Федерации».
11. Нормативные документы по стандартизации и требования к ним.
12. Комплексная система управления качеством проектных и изыскательских работ.
13. Контроль оценки качества проектных и изыскательских работ.
14. Порядок разработки и утверждения стандартов.
15. Основные положения Федерального закона «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные

акты Российской Федерации».

16. Правовые основы проведения сертификации в Российской Федерации.

17. Порядок проведения сертификации продукции и услуг.

18. Перечень общих и специфических показателей безопасности, подлежащих подтверждению при обязательной сертификации

19. Требования к испытательным лабораториям, их аккредитация.

20. Обязанности аккредитованной испытательной лаборатории.

21. Заключение контрактов (договоров) с заказчиками испытаний.

22. Система аккредитации. Участники российской системы аккредитации.

23. Схемы сертификации, сертификат соответствия.

24. Маркировка знаком соответствия.

25. Особенности сертификации услуг.

26. Сертификация систем качества. Правила и порядок сертификации систем качества.

27. Системы сертификации однородной продукции.

28. Участники системы сертификации геодезической, топографической и картографической продукции.

29. Схемы сертификации геодезической, топографической и картографической продукции.

30. Роль системы сертификации геодезической, топографической и картографической продукции в повышении качества продукции.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Богомоллов Ю.А. Оценивание погрешностей измерений [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Богомоллов Ю.А., Медовикова Н.Я.— Электрон.текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44266.html>— ЭБС «IPRbooks».

2. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник/И.М. Лифиц.— М.: Юрайт, 2012.— 394 с.

3. Пучка, О. В. Современные проблемы стандартизации и метрологии: учеб.пособие/ О. В. Пучка.— Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015.— 139с.

4. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб для бакалавров/ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря.—М.: Юрайт, 2012.— 820 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Берновский Ю.Н. Стандартизация продукции, процессов и услуг [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Берновский Ю.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44304.html>— ЭБС «IPRbooks».

2. Егоров Ю.Н. Метрология и технические измерения [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий по разделу дисциплины «Метрология, стандартизация

и сертификация»/ Егоров Ю.Н.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16371.html>— ЭБС «IPRbooks».

3. Зекунов А.Г. Система сертификации и аккредитации в Российской Федерации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зекунов А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2009.— 24 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44300.html>— ЭБС «IPRbooks».

4. Контроль линейных размеров в строительстве. Лабораторный практикум. Часть III [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Орлов [и др.].— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33296.html> — ЭБС «IPRbooks».

5. Крутиков В.Н. Нормативно-правовое обеспечение единства измерений. Том 2 [Электронный ресурс]/ Крутиков В.Н., Кононогов С.А., Золотаревский Ю.М.— Электрон.текстовые данные.— М.: Логос, 2015.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33416.html>— ЭБС «IPRbooks».

6.Материалы VI студенческой научной конференции по землеустройству и кадастрам «Инновационные технологии в геодезии и землеустройстве» (17 мая 2013 г.) [Электронный ресурс]/ В.Н. Агафонов [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30804>.— ЭБС «IPRbooks».

7. Международная стандартизация [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33299.html> — ЭБС «IPRbooks».

8.Морин Е.В. Поверка средств измерений в свете ФЗ «Об обеспечении единства измерений» [Электронный ресурс]/ Морин Е.В., Архипов А.В., Медовикова Н.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44358.html>— ЭБС «IPRbooks».

9. Национальная система аккредитации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Панкина [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014.— 21 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44350.html>— ЭБС «IPRbooks».

10. Обработка результатов измерений. Часть 2. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Е. Гордиенко [и др.].— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19016.html> — ЭБС «IPRbooks».

11. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2012.— 790 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34757.html>— ЭБС «IPRbooks».

12. Резниченко, С. В. Метрология, стандартизация, сертификация. Основы

обеспечения качеством: метод.указания к выполнению лабораторных работ/ С. В. Резниченко.– Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012.– 38 с.

13. Стандартизация и сертификация в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Логанина [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 225 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19523.html>— ЭБС «IPRbooks».

14. Стандартизация, сертификация, лицензирование [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон.текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 430 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30221.html>— ЭБС «IPRbooks».

15. Технические измерения. Лабораторный практикум. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Норин [и др.].— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 86 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19047.html>— ЭБС «IPRbooks».

16. Чекалин С.И. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Чекалин С.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Академический Проект, Гаудеамус, 2015.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60031.html>— ЭБС «IPRbooks».

17. Шклярова Е.И. Обработка результатов многократных измерений. Проверка соответствия экспериментального распределения нормальному (гауссову) распределению по статистическому критерию Пирсона (хи-квадрат) [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы/ Шклярова Е.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2010.— 17 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46289.html>— ЭБС «IPRbooks».

18. Шклярова Е.И. Обработка результатов многократных измерений. Критерии исключения грубых погрешностей [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Шклярова Е.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2011.— 17 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46288.html>— ЭБС «IPRbooks».

19. Шклярова Е.И. Классы точности средств измерений [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Шклярова Е.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014.— 14 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46466.html>— ЭБС «IPRbooks».

20. Шклярова Е.И. Обработка многократных измерений при малом числе наблюдений с использованием таблиц Стьюдента [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Шклярова Е.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 15 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46488.html>— ЭБС «IPRbooks».

21. Шклярова Е.И. Погрешности измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие по части курса/ Шклярова Е.И.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2009.— 29 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46505.html>— ЭБС «IPRbooks».

Справочная и нормативная литература

1. Закон «Об обеспечении единства измерений». – М.: Стандарты и качество, 2002. – 1 эл. гиб.диск
2. Закон «О защите прав потребителей». – М.: Стандарты и качество, 2002. – 1 эл. гиб. Диск.
3. Справочно-поисковая система «Консультант Плюс». Электронный ресурс НТБ.
4. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант». Электронный ресурс НТБ.
5. ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». М.: Стандарты и качество, 2015. – 1 эл. гиб. диск справочно-поисковая система «Консультант Плюс». Электронный ресурс НТБ.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Портал Всемирной торговой организации (ВТО): <http://www.wto.org>
2. Международная организация по стандартизации: <http://www.iso.com>
3. Международная электротехническая комиссия: <http://www.iec.ch>
4. Российская газета: <http://www.rg.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Реализация учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий. Специализированная лаборатория для проведения лабораторных занятий. Читальный зал библиотеки, компьютерные классы для самостоятельной работы. Аудитории для занятий оборудованы специализированной мебелью, а по требованию — мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком.

Вся компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и имеет доступ к электронно-информационной образовательной среде БГТУ им. В. Г. Шухова.

Лицензионное ПО:

– MicrosoftOfficeProfessional 2013 лицензированный договор №31401445414 от 25.09.2014;

– KasperskyEndpointCenter 10 лицензированный договор №17E0170707130320867250.

Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензированного соглашения – GoogleChrome.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016 /2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «10» 06 2016г.

Заведующий кафедрой



подпись

(Афанасьев А.А.)

Директор института



подпись

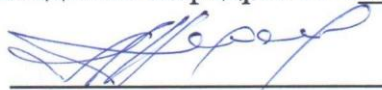
(Белоусов А.В.)

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «26» 06 2017г.

Заведующий кафедрой



(Афанасьев А.А.)

подпись

Директор института



(Белоусов А.В.)

подпись

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «18» 05 2018г.

Заведующий кафедрой  (Афанасьев А.А.)

подпись

Директор института  (Белоусов А.В.)

подпись

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год
Протокол №11 заседания кафедры от 14.06.2019г.

Заведующий кафедрой



(Афанасьев А.А.)

подпись

Директор института



(Белоусов А.В.)

подпись

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений для реализации в 2020 /2021 учебном году.

Протокол № 8 заседания кафедры от « 22 » мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Пучка О.В.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 8 заседания кафедры от «28» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Пучка О.В.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Занятия проводятся в виде лекционных, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов, которые занимают важное место в изучении данной дисциплины. Самостоятельная работа студентов направлена на совершенствование и закрепление знаний, полученных в ходе лекционных и лабораторных занятий, выполнения ИДЗ и включает:

- работу с учебниками, дополнительной литературой, журналами, материалами интернета, а также (по желанию студентов) проработка конспектов лекций;
- подготовку к лабораторным занятиям, а по желанию студентов — студенческим научным конференциям;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка и сдача зачета.

Освоение программы дисциплины осуществляется в 9 семестре и заканчивается сдачей зачета, вопросы к которому составлены в соответствии с содержанием требований к дисциплине и отражают темы лекционных и лабораторных занятий.

Аудиторная работа студентов складывается из следующих составляющих: слушание лекционного курса; выполнения лабораторных работ, участие в обсуждениях докладов, сообщений.

Работа с учебником. Базовые учебники включают необходимый объем сведений для освоения изучаемой дисциплины. Работа с учебником должна происходить в течение всего семестра, а его материал распределяться равномерно по неделям, в соответствии с темами лекций и лабораторных занятий. Целесообразно чтение учебника до лекции, т.к. это позволяет заранее подготовиться к изучаемой тематике и более глубоко и осознанно воспринимать лекционный материал. При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить логику и основную мысль автора. При вторичном чтении лучше акцентировать внимание на основных вопросах темы. Можно составить краткий конспект по темам, что позволит быстро освежить в памяти изученный материал перед сдачей экзамена. Следует отметить сложные и непонятные места в учебнике, чтобы на аудиторном занятии задать вопрос преподавателю.

Работа с конспектами лекций. В процессе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студенты могут составить конспект лекций.

Можно дать несколько общих советов студентам по конспектированию и дальнейшей работе с записями лекционного материала.

1. Конспект должен легко восприниматься зрительно, чтобы максимально использовать зрительную память, поэтому он должен быть аккуратным. Выделите заголовки, отделите один вопрос от другого, соблюдайте абзацы, подчеркните термины.

2. При прослушивании лекции обращайтесь внимание на интонацию лектора и вводные слова «таким образом», «итак», «необходимо отметить» и т.п.,

которыми он акцентирует наиболее важные моменты. Не забывайте отмечать это при конспектировании.

3. Не пытайтесь записывать каждое слово лектора, иначе потеряете основную нить изложения и начнете писать автоматически, не вникая в смысл. Техника прочтения лекций преподавателем такова, что он повторяет свою мысль два, три раза. Постарайтесь вначале понять ее, а затем записать, используя сокращения.

4. Создайте собственную систему сокращений, аббревиатур и символов, но не забудьте сделать словарь, иначе существует угроза не расшифровать текст. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

5. Конспектируя лекцию, лучше оставлять поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

6. Не забудьте прочитать лекцию перед семинарским занятием по соответствующей теме.

Подготовка к лабораторным занятиям проводится с целью получения обучающимися устойчивых навыков по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» и их практическое закрепление в картографическом производстве, а именно:

- закрепление знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении литературных источников;

- обучение студентов основам современных контрольно-измерительных технологий;

- умение решать практические задачи, возникающие при проведении измерений и испытаний, а также метрологическая обработка результатов эксперимента;

- овладение общими принципами и правилами стандартизации и получение знаний в области технического регулирования картографических работ;

- приобретение умений и навыков самостоятельной работы со стандартами и другой нормативной документацией для унифицирования картографической информации;

- отработка навыков процедуры подтверждения соответствия картографической продукции.

Лабораторный практикум предусматривает допуск, выполнение и защиту работ.

Перед выполнением лабораторных работ студенты получают *допуск*. Для этого необходимо:

- знать название и цель работы;

- владеть перечнем приборов и оборудования, необходимого для проведения лабораторной работы;

- знать порядок выполнения работы;

- владеть основными понятиями и терминами, а также уметь пользоваться необходимой для выполнения работы нормативной документацией;

- объяснить проведение математической обработки результатов, определить вид погрешности измерений и испытаний, а также уметь производить

определение размерности физических величин и пересчет внесистемных единиц в международную систему СИ;

– иметь подготовленный по типовой форме отчет по лабораторным работам.

После объяснения порядка выполнения задания студенты приступают к самостоятельной работе, результаты которой оформляют в виде отчета по установленной форме.

По ходу выполнения лабораторной работы (ее экспериментальной части) преподаватель оказывает помощь по затруднительным для студентов вопросам и ведет контроль выполнения работ.

Полученные в ходе эксперимента (измерения, испытания) результаты далее математически обрабатываются студентами. И для получения отметки о *выполнении* работы результаты предоставляются преподавателю. Также студенты должны сформулировать вывод по выполненной работе.

За 15 мин до окончания занятия студентами группы производится *защита* предыдущей лабораторной работы. Как правило, защита проводится по вопросам, которые предлагаются для самостоятельной подготовки, *прописанные в конце каждой лабораторной работы*.

Студенты, не выполнившие задания, не подготовленные теоретически и не оформившие отчет по установленным требованиям, к занятиям *не допускаются*.

Каждое пропущенное занятие студент обязан *отработать*, т.е. получить допуск к работе, выполнить ее и оформить отчет.

Студенты, пропустившие более двух занятий и не отработавшие их, на следующие занятия *не допускаются*.

Одной из форм самостоятельной работы студентов является написание рефератов.

Написание реферата. Реферат (от лат. *refero* – докладываю, сообщаю) — краткое изложение в письменном виде или в форме публичного выступления содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы; доклад на определённую тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Как правило, реферат имеет научно-информационное назначение, это лишь краткое изложение чужих научных выводов. Этим реферат отличается от курсовой и дипломной работ, которые представляют собой собственное научное исследование студента.

Написание реферата (доклада) начинается с определения темы и подбора литературы. Работая в библиотеке, учитывайте следующие факторы:

– если необходимо подобрать литературу по конкретной теме, но вы не знаете авторов книг (монографий), используйте предметный каталог;

– если вам известен автор или название книги, вы можете воспользоваться алфавитным или электронным каталогом;

– в каждой библиотеке дополнительно существует картотека журнальных статей;

– в настоящее время библиотеки предоставляют платные услуги для составления списка литературы по требуемой тематике, однако откажитесь от соблазна воспользоваться этим, пока не освоите методику поиска литературы самостоятельно.