

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

А.В. Белоусов
« 20 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация
в профессиональной деятельности
направление подготовки:

21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность программы:

Кадастр застроенных территорий

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт **Энергетики информационных технологий и управляющих систем**

Кафедра **Стандартизации и управления качеством**

Белгород 2022

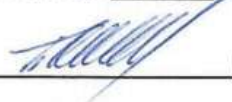
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 21.03.02 – Землеустройство и кадастры (уровень бакалавриата), утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 978;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Резниченко С.В.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры *Стандартизации и управления качеством*

« 20 » августа 2022 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (О.В. Пучка)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Городского кадастра и инженерных изысканий

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (А.С. Черныш)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 21 » августа 2022 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доцент  (А.Н. Семернин)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Обще профессиональные	ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-4.3. Проводит наблюдения и измерения с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, обеспечивает соблюдение технических требований по применению методов и средств измерений, применяет правовые нормы, правила стандартизации и сертификации в области профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: – основы обеспечения единства измерения; – правовые нормы, правила стандартизации и сертификации в области профессиональной деятельности Уметь: – выбирать оптимальные методы и средства измерения; – применять измерительное оборудование; – проводить однократные и многократные наблюдения физической величины и обрабатывать результаты измерений; – использовать нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности. Владеть: – навыками соблюдения технических требований по применению методов и средств измерений; – навыками проведения современных наблюдений и измерений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Информационные технологии в землеустройстве и кадастрах
2	Геодезия
3	Картография с основами цифровизации
4	Фотограмметрия и дистанционное зондирование
5	Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах
6	Почвоведение и инженерная геология
7	Учебная ознакомительная практика
8	Учебная технологическая практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации *зачет*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	0	0
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	55	55
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	45	45
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Теоретические основы метрологии					
	Объект и предмет метрологии. Основные понятия и определения метрологии. Значение дисциплины для городского и земельного кадастра. Классификация погрешностей измерения. Эталоны единиц физических величин.	2	0	3	6
2. Измерения физических величин					
	Измерение физических величин. Основные характеристики измерений. Классификация измерений. Методы измерения физических величин. Роль измерений в науке и технике.	2	0	4	6
3. Общее представление о средствах измерения					
	Понятие о средстве измерения. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерения и контроля.	2	0	2	6
4. Основы техники измерений. Результат измерения					
	Общее представление о погрешности измерения. Принципы описания и оценивания погрешностей. Погрешность: обработка и формы представления результатов измерения. Классификация погрешностей результата измерения. Погрешность средств измерения.	2	0	2	6
5. Правовые основы метрологии					
	Закон «Об обеспечении единства измерений». Передача размеров единиц физических величин. Виды поверок средств измерений. Общие правила и периодичность. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерения.	2	0	2	6
6. Основные положения стандартизации					
	Правовые основы стандартизации. Общие положения закона «О стандартизации в Российской Федерации». Цели, основные задачи стандартизации. Нормативные документы национальной системы стандартизации и требования к ним.	2	0	2	4
7. Международная стандартизация					
	Международное сотрудничество России в области стандартизации.				

	Применение международных и национальных стандартов на территории РФ.	2	0	-	6
8. Основные положения сертификации					
	Общие положения, термины, цели сертификации. Правовые основы сертификации. Объекты сертификации в общем виде. Виды, формы подтверждения соответствия. Правила и порядок проведения сертификации.	3	0	2	5
ВСЕГО		17	0	17	45

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Выполнение практических (семинарских) занятий не предусмотрено учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 5				
1	Теоретические основы метрологии	Определение размерностей физических величин. Пересчет из внесистемных величин в международную систему SI.	3	3
2	Измерения физических величин	Прямые равноточные измерения физической величины в однократных наблюдениях. Метрологическая обработка	2	2
		Прямые равноточные измерения физической величины в многократных наблюдениях. Метрологическая обработка	2	2
3	Общее представление о средствах измерения	Определение действительных метрологических характеристик средств измерений.	2	2
4	Основы техники измерений. Результат измерения	Закономерности формирования результата измерений.	2	2
5	Правовые основы метрологии	Организация проведения поверки средств измерений.	2	2
6	Основные положения стандартизации	Работа с нормативной документацией. Составления перечня технических характеристик продукции (услуг)	2	2
7	Международная стандартизация	-	-	-
8	Основные положения сертификации	Порядок сертификации продукции и услуг.	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Выполнение курсового проекта/ работы не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

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

Общей *темой* является метрологическая обработка прямых равнооточных измерений физической величины в одно- и многократных наблюдениях и представление результатов измерений согласно правилам формирования и записи результатов.

Их *целью* является:

- получения представлений об ошибках как погрешностях измерений;
- оценка погрешностей измерений в случаях многократных измерений;
- формирование у обучаемых навыков обработки и представления результата измерения: наилучшая оценка \pm погрешность измерения;
- получение представлений о суммарных погрешностях независимых и случайных величин;
- закрепление навыков статистической обработки результатов многократных измерений.

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 8...15 страниц рукописного или печатного текста на листах формата А4 со штампом и рамкой и включает следующие разделы:

Введение

1. Задание на выполнение ИДЗ.
2. Описание назначение прибора (устройства).
3. Основная часть, в которой приводится обработка результатов измерений и оценке суммарной погрешности в суммах, разностях, произведениях и частных.
4. Выводы.
5. Список использованной литературы.

По *содержанию* ИДЗ имеет титульный лист, оглавление, введение, основную часть, выводы, список используемой литературы, приложения. В начале каждой главы или параграфа указывается их заглавие; каждую главу необходимо начинать с новой страницы. После каждой главы делаются сжатые

выводы в 3 – 5 предложениях. В содержании автор раскрывает суть проблемы; приводит собственные взгляды. Важно помнить, что изложение ИДЗ носит *проблемно-поисковый* характер.

Титульный лист является первым листом ИДЗ и заполняется следующим образом.

Вверху прописными буквами указывается наименование министерства, наименование вуза, наименование института и наименование кафедры.

В середине прописными буквами помещаются слова «ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ» и его название. В круглых скобках строчными буквами – наименование дисциплины, по которой написано ИДЗ.

В правой части внизу строчными буквами указывается – кем выполнена работа, группа, курс. Прописными буквами фамилия и инициалы студента. Отступив вниз два пробела, также в правой части пишется слово «Руководитель» и указывается ученая степень, ученое звание и фамилия преподавателя с инициалами. В самом низу титульного листа – город и год выполнения работы.

Оглавление ИДЗ включает наименование всех разделов и пунктов (если они имеют наименование) с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы.

Введение. В нем дается краткое описание исследуемого объекта, коротко описывается вид измерения, ставятся цели и задачи ИДЗ.

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

Основная часть. В ней приводится непосредственно обработка массива данных в одно- и многократных наблюдениях за физической величиной. Выполняется расчетным путем выявление погрешностей. Закрепляются правила записи результата измерения.

Выводы. Обоснование полученной величины относительной погрешности, даются рекомендации по повышению точности.

Список использованной литературы. Приводятся литературные источники в соответствии с рекомендациями по библиографическому оформлению, которые позволили студенту полно раскрыть цели и задачи ИДЗ. В нем приводятся выходные параметры литературных источников, которые были использованы при написании работы. При этом на каждый источник списка литературы обязательно должна быть ссылка в тексте. Список источников свидетельствует о степени изученности проблемы и сформированности у студентов навыков самостоятельной работы.

Общие требования к оформлению. Текст работы набирается компьютерным способом (редактор MS WORD, шрифт Times New Roman размером 14 пт) и распечатывается в одном экземпляре через 1,5 интервала на одной стороне стандартной белой бумаги формата А4 (210 X 297 мм) в рамке и со штампом. Поля текстовой части листа (страницы) должны иметь следующие размеры: сверху и снизу отступ от края – 2,0 см, слева – 3,0 см, справа – 1,5 см.

Разделы принято нумеровать арабскими цифрами. Размер абзацного отступа («красная строка») должен быть равен 1,25 мм.

Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно быть равно одному интервалу. Точку в конце заголовка, располагаемого посередине

строки, не ставят. Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовке не допускается.

Названия учреждений, организаций, фирм, названия изделий и другие собственные имена, а также фамилии приводятся на языке оригинала.

Заголовки разделов пишутся в середине строки прописным буквами. Заголовки подразделов – с абзаца строчными буквами (кроме первой прописной) в разрядку. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Подчеркивать заголовки не допускается.

Если в тексте применяются символы, единицы, сокращения слов и словосочетаний, специальные обозначения, отличные от принятых официально или общеизвестных, то составляется перечень условных обозначений. Он приводится, если такие обозначения повторяются в тексте более двух раз; в противном случае их расшифровка дается непосредственно в тексте сразу после упоминания. Перечень условных обозначений при необходимости располагается столбцом, в котором в алфавитном порядке слева указываются использованные в тексте условные обозначения или сокращения, а справа – их полная расшифровка.

Типовой вариант задания

Испытание тротуарной плитки по показателю водопоглощения, % составили: 0,40; 0,42; 0,38; 0,35; 0,40. Обработайте результаты многократных измерений. Соответствуют ли полученные значения требованиям НД?

Изложение всех вопросов в ИДЗ работе должно быть самостоятельным, последовательным, взаимосвязанным и строго выдержанным в соответствии с названиями глав, указанными в содержании. Изложение не следует перегружать общеизвестными положениями.

Порядок *защиты* индивидуального домашнего задания. Каждый студент выполняет ИДЗ самостоятельно и отвечает на поставленные вопросы в зависимости от полученного результата проведенной им поисково-исследовательской работы.

ИДЗ передается преподавателю во время занятий или сдается на кафедру. После проверки реферата ИДЗ защищается студентом в назначенное преподавателем время.

При защите ИДЗ преподаватель проводит собеседование по проблематике исследования, а также по тем вопросам, которые недостаточно раскрыты студентом.

В случае отметки «на доработку», студент устраняет ошибки и недостатки ИДЗ и повторно сдает работу преподавателю.

Выполнение ИДЗ является необходимым условием допуска студента к сдаче зачета по данной дисциплине. Образцы выполненных и оформленных ИДЗ находятся в УМКД учебной дисциплин «Метрология, стандартизация и сертификация в профессиональной деятельности».

Критерии оценивания выполнения индивидуального домашнего задания

Оценка	Критерии оценивания
5	Индивидуальное домашнее задание выполнено в полном объеме и отвечает по оформлению всем предъявляемым требованиям. Представленный обучающимся

Оценка	Критерии оценивания
	материал полностью отвечает теме задания. Студент показал отличные знания в рамках учебного материала. Обучающийся владеет навыками применения полученных знаний. При защите индивидуального домашнего задания студент ответил на все вопросы, включая и дополнительные.
4	Индивидуальное домашнее задание выполнено полностью, а содержание отвечает теме задания. Обучающийся умеет проводить однократные и многократные наблюдения физической величины и обрабатывать результаты измерений. Оформление ИДЗ полностью соответствует предъявляемым требованиям. Студентом в ИДЗ правильно сформулированы выводы. Обучающийся владеет навыками применения полученных знаний. При защите индивидуального домашнего задания ответил на все вопросы, включая и дополнительные, но допустил незначительные неточности.
3	Индивидуальное домашнее задание выполнено полностью. Представленный материал в общем раскрывает общую тему. Обучающийся владеет теоретическим материалом, но допускает незначительные ошибки. Студент формулирует выводы по проблематике исследования. Оформление заданий в целом соответствует предъявляемым требованиям. Затрудняется при защите ИДЗ, с трудом отвечает на дополнительные вопросы.
2	Индивидуальное домашнее задание выполнено не полностью: тема исследования не раскрыта, работа не содержит выводов. Студент практически не владеет изученным материалом. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям. Не отвечает на теоретические вопросы курса.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.3. Проводит наблюдения и измерения с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств, обеспечивает соблюдение технических требований по применению методов и средств измерений, применяет правовые нормы, правила стандартизации и сертификации в области профессиональной деятельности	<i>Защита ИДЗ, собеседование, зачет</i>

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

	Наименование	Содержание вопросов (типовых заданий)
--	--------------	---------------------------------------

№ п/ п	раздела дисциплины	
1	Теоретические основы метрологии (ОПК-4.3)	Метрология. Основные понятия и определения: предмет дисциплины, объекты, свойства и др. Физические величины. Основные единицы физических величин. Основные, производные физические величины. Истинное и действительное значение физической величины. Значение дисциплины для городского кадастра и землеустройства
2	Измерения физических величин (ОПК-4.3)	Дайте определение понятию «измерение» физических величин. Перечислите основные характеристики измерений. Классификация измерений (по принадлежности, способу получения, абсолютные и относительные). Дайте характеристику однократным и многократным измерениям физической величины. Что такое равноточные и неравноточные измерения? Раскройте понятие «метод» измерения. Какие методы измерения физических величин вы знаете?
3	Общее представление о средствах измерения (ОПК-4.3)	Что такое средства измерения? Как классифицируют средства измерений? Перечислите метрологические характеристики средств измерений. Как осуществить выбор средств измерений?
4	Основы техники измерений. Результат измерения (ОПК-4.3)	Что такое «погрешность» измерения в общем виде? Перечислите принципы описания и оценивания погрешностей. Перечислите причины возникновения погрешности измерения? Какие виды погрешности вы отнесете к результату измерения? Дайте им характеристику. Какие виды погрешности характеризуют средства измерения. Опишите эти погрешности. Что такое точность измерения физической величины? В чем суть обработки результатов измерений? Приведите алгоритм обработки результатов однократных равноточных измерений. Приведите алгоритм обработки результатов многократных равноточных измерений. Поясните форму записи результата измерения.
5	Правовые основы метрологии (ОПК-4.3)	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Научно-методические и организационные, технические основы ОЕИ. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения Закона «Об обеспечении единства измерений». Что такое «эталон»? Какие виды эталонов вы знаете? Как осуществляется передача размеров единиц физических величин? Раскройте понятие «поверка» средства измерения. Перечислите виды поверок средств измерений. Опишите общие правила и периодичность поверок средств

		измерений. Как осуществляется Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений? Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерения.
6	Основные положения стандартизации (ОПК-4.3)	Стандартизация: основные понятия и определения. Объекты стандартизации. Правовые основы стандартизации. Общие положения закона «О стандартизации в Российской Федерации». Перечислите цели и основные задачи стандартизации. Национальная система стандартизации, ее основные положения и этапы развития. Основные виды нормативных документов по стандартизации и требования к ним.
7	Международная стандартизация (ОПК-4.3)	Международная организация по стандартизации ИСО. Структура организации ИСО. Порядок применение международных стандартов на территории РФ. Международные организации землеустройства и кадастра.
8	Основные положения сертификации (ОПК-4.3)	Сертификация: основные термины и определения, общие положения, цели сертификации. Правовые основы сертификации. Объекты и участники сертификации в общем виде. Перечислите виды и формы подтверждения соответствия. Каковы правила и порядок проведения сертификации? Этапы сертификации продукции и услуг. Общее представление об аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий (центров). Инспекционный контроль за сертифицируемым объектом.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Выполнение курсового проекта/ работы не предусмотрено учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Промежуточная аттестация. Осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме *зачета*.

Карточка для сдачи зачета включает два вопроса из различных разделов курса (на подготовку отводится время в пределах 45 минут).

Зачет является значимым оценочным средством для определения учебных достижений студента и выполнения установленных компетенций.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При сдаче зачета используется критерий «зачтено» и «не зачтено».

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
<i>Знания</i>	основ обеспечения единства измерения
	правовых норм, правил стандартизации и сертификации в области профессиональной деятельности
<i>Умения</i>	выбирать оптимальные методы и средства измерения
	применять измерительное оборудование
	проводить однократные и многократные наблюдения физической величины и обрабатывать результаты измерений
	использовать нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности
<i>Навыки</i>	соблюдение технических требований по применению методов и средств измерений
	проведения современных наблюдений и измерений

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знания основ обеспечения единства измерения	Имеет неустойчивые знания основ обеспечения единства измерения	Знает основы обеспечения единства измерения и может самостоятельно применить полученные знания на практике
Знания правовых норм, правил стандартизации и сертификации в области профессиональной деятельности	Не знает правовые нормы, правила стандартизации и сертификации	Знает правовые нормы, правила стандартизации и сертификации может самостоятельно их применять и использовать в профессиональной деятельности

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умения выбирать оптимальные методы и средства измерения	Не умеет выбирать методы и средства измерения	Грамотно и логически верно умеет выбирать оптимальные методы и средства измерения
Умения применять измерительное оборудование	Не умеет применять измерительное оборудование	Умеет самостоятельно применять измерительное оборудование
Умения проводить однократные и	Не умеет проводить	Умеет проводить

многократные наблюдения физической величины и обрабатывать результаты измерений	однократные и многократные наблюдения физической величины и обрабатывать результаты измерений	однократные и многократные наблюдения физической величины и самостоятельно и грамотно обрабатывает результаты измерений
Умения использовать нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности	Не умеет использовать нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации, включая и профессиональную деятельность	Грамотно применяет на практике нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	5
Владение навыками соблюдения технических требований по применению методов и средств измерений	Не имеет навыков соблюдения технических требований по применению методов и средств измерений	Самостоятельно и грамотно соблюдает технические требования по применению методов и средств измерений
Владение навыками проведения современных наблюдений и измерений	Не владеет навыками проведения современных наблюдений и измерений	Может самостоятельно и грамотно проводить современные наблюдения и измерения

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций	Аудитория оснащена мебелью (столы, стулья), стационарным видеопроектором, переносным экраном, ноутбуком, подведен интернет
2	Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории	Аудитория оснащена мебелью (столы, стулья), необходимыми средствами измерений, образцами продукции.
3	Методический кабинет для самостоятельной работы	Аудитория оснащена мебелью (столы, стулья), обеспечен доступ к литературным источникам преподавателей кафедры
4	Самостоятельная работа проводится в библиотечном корпусе университета, а именно в читальном зале	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключение к сети «интернет». Научно-техническая библиотека университета предоставляет студентам на безвозмездной основе право пользования литературным фондом БГТУ им В.Г. Шухова

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	КонсультантПлюс	договор 22-15к от 01.06.2015

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Виноградова, А.А. Законодательная метрология/ А.А. Виноградова, И.Е. Ушаков. — Санкт-Петербург: Издательство: Лань, 2021. — 92 с.
2. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 196 с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к выполнению лабораторных работ /Сост.: С. В. Резниченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016.– 59 с.
4. Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к выполнению расчетно-графических работ и индивидуальных домашних заданий для студентов специальности 21.03.02 – Землеустройство и кадастры/сост.: С. В. Резниченко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 47 с.
5. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с.
6. 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.
7. Юрасова, Н. В. Метрология и технические измерения. Лабораторный практикум/ Н. В. Юрасова, Т. В. Полякова, В. М. Кишулов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 188 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г. Шухова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru> и http://ntb.bstu.ru/irbis64r_plus, включая электронный каталог электронной библиотеки университета и электронно-библиотечной системах: издательства «Лань», «IPRSmart», «Университетская библиотека онлайн».

2. Электронно-библиотечная система (сайт). URL: <https://elanbook.com>

3. Электронно-библиотечная система (сайт). URL: <https://www.iprbookshop.ru>

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО