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
«22» 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Направленность программы (профиль):

15.05.01-10 Проектирование технологических комплексов механосборочных производств
15.05.01 – 24 Проектирование технологических машин и комплексов

Квалификация

Инженер

Форма обучения

очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра Стандартизация и управление качеством

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по направлению подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утв. 09.08.2021 г. №732

- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель: д.т.н., проф. _____ (В.С. Бессмертный)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«11» 04 2022 г., протокол № 6

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Механического оборудования

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____ (В.С. Богданов)

«16» 04 2022 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«11» 04 2022 г., протокол № 8

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении	**ОПК-2.18** – Использует нормативные документы в области обеспечения единства измерений при изготовлении изделий машиностроения	**Знания** Знание методов и принципов стандартизации. **Умения** Умение анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений. **Навыки** Владение навыками обработки многократных измерений.
	ОПК-2.19 – Соблюдает правила, нормы и стандарты при проектировании, изготовлении или эксплуатации машин и оборудования	**Знания** Знание сущности поверки и метрологического обеспечения. **Умения** Умение определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений. **Навыки** Владение навыками обработки результатов измерений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении
Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математика
2.	Физика
3.	Химия
4.	Теоретическая механика
5.	Сопротивление материалов
6.	Начертательная геометрия
7.	Инженерная графика
8.	Электротехника и электроника
9.	Метрология, стандартизация и сертификация
10.	Учебная ознакомительная практика
11.	Учебная технологическая (проектно-технологическая) практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	70	70
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	74	74
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	74	74
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества. Основные понятия и особенности метрологического обеспечения					
	Понятие о метрологии, стандартизации и сертификации. Взаимосвязь видов деятельности, входящих в название дисциплины. История развития метрологии. Возникновение и развитие государственной метрологической службы в России. Государственная система обеспечения единства измерений. Понятие метрологического обеспечения. Физическая величина. Единица физической величины. Измерение физических величин.	1	3	1	9
2. Эталоны единиц физических величин. Средства измерений					
	Общие понятия об эталонах , классификация эталонов. Стандартные образцы. Структура и основные задачи метрологической службы предприятия. Классификация средств измерений. Меры и наборы мер. Измерительные преобразователи. Измерительные приборы. Измерительные установки и системы. Виды и методы измерений.	2	4	2	11
3. Погрешности измерения физических величин. Метрологические характеристики средств измерений					
	Погрешности измерений. Виды погрешностей. Причины возникновения и способы снижения их влияния на результат. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений.	2	3	1	6
4. Поверка средств измерений и аттестация испытательного оборудования.					
	Поверка (калибровка) средств измерений. Задачи и значение поверки и калибровки. Выбор измерительного эталона.	2	5	3	7
5. Правовые, организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений. Юстировка средств измерений.					

	Международные метрологические организации. Основные законодательные акты РФ в области метрологии. Закон «Об обеспечении единства измерений». Назначение юстировочных устройств. Основные принципы юстировки. Принципы решения юстировочной задачи СИ.	4	7	3	11
6.	История развития, правовые основы и научная база стандартизации. Государственная система стандартизации.				
	Сущность и основные этапы развития стандартизации. Правовые основы стандартизации и ее задачи. Научная база стандартизации. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК, МСЭ). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Содержание и сущность ЕСКД, ЕСТП, ЕСТПП, ГСИ.	1	2	1	6
7.	Методы стандартизации. Классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации				
	Унификация и ее виды. Агрегатирование и типизация. Параметрическая и опережающая стандартизация. Каталогизация. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Методы кодирования.	2	4	2	6
8.	Сущность и содержание сертификации. Основные положения в области сертификации				
	Правовые основы сертификации в РФ. Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции. Схемы и системы сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.	1	2	1	6
9.	Сертификация продукции, работ и услуг, систем менеджмента качества и производств				
	Основные цели и объекты сертификации. Основные термины и понятия. Условия осуществления сертификации. Сущность обязательной и добровольной сертификации.	1	2	1	5
10.	Сертификационные испытания. Сертификация и Закон РФ «О техническом регулировании»				
	Качество испытаний, методы и программы испытаний, аттестация методик испытаний, метрологическое обеспечение испытаний. Порядок аттестации и аккредитации ИЦ и ИЛ. Сертификация услуг. Экологическая сертификация. Сертификация систем качества.	1	2	2	7
	ВСЕГО	17	34	17	74

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 6				
1	Погрешности измерения физических величин. Метрологические	Методы представления результатов измерений и испытаний, содержащих погрешности Погрешности в суммах и разностях, произведениях и частных.	4	4
	характеристики средств измерений	Погрешности в степенных и тригонометрических функциях Использование методов математической статистики для обработки многократных измерений	4	4
		Проверка нормальности распределения построением гистограмм распределения результатов измерений и испытаний с помощью критерия Пирсона Определение грубых погрешностей результатов измерений	4	4
2	Методы стандартизации. Классификация и кодирование техникоэкономической и социальной информации	Основные и дополнительные параметрические ряды, как инструмент параметрической стандартизации	8	8
3	Сертификационные испытания. Сертификация и Закон РФ «О техническом регулировании»	Правила отбора образцов (проб) продукции. Особенности процедуры сертификационных испытаний. Порядок проведения анализа состояния производства. Процедура рассмотрения результатов сертификации. Основные документы и правила их оформления	6	6
		Последовательность процедуры подачи и рассмотрения заявки на проведение сертификации продукции. Правила оформления основных документов. Правила разработки Программы и методики проведения сертификации. Перечень основных документов и правила их оформления	4	4
		Процедура проведения сертификации работ и услуг. Правила заполнения основных документов. Процедура сертификации систем менеджмента качества	4	4
		ИТОГО:	34	34

4.3.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №_6_				
1	Погрешности измерения физических величин. Метрологические характеристики средств измерений	Погрешности в косвенных измерениях строительной продукции. Прямые однократные и многократные измерения параметров строительных материалов	2	2
		Оценка погрешности результатов измерения при испытаниях на прочность при сжатии по контрольным образцам.	2	2
		Статистическая обработка многократных равноточных измерений	1	1
		Совокупные измерения физических величин (меры массы). Поверка мер массы	2	2
2	Методы стандартизации. Классификация и кодирование техникоэкономической и социальной информации	Содержание и структура стандартов. Использование принципов стандартизации при разработке проектов стандартов. Требования Технических регламентов к безопасности продукции	2	2
3	Сертификационные испытания. Сертификация и Закон РФ «О техническом регулировании»	Выбор схемы сертификации продукции и оформление заявки на проведение сертификации	2	2
		Оформление протокола отбора образцов для испытаний. Составление программы сертификации продукции	2	2
		Составление отчета об анализе состояния производства продукции. Оформление процедур сертификации работ и услуг	2	2
		Проведение основных этапов сертификации систем качества и производств	2	2
		ИТОГО:	17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Выполнение курсового проекта/работы учебным планом не предусмотрено.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Выполнение расчетно-графического и индивидуального домашнего заданий учебным планом не предусмотрено.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-2 Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-2.18 – Использует нормативные документы в области обеспечения единства измерений при изготовлении изделий машиностроения	Зачет Собеседование Защита лабораторных работ Выполнение практических занятий и устный опрос по контрольным вопросам
ОПК-2.19 – Соблюдает правила, нормы и стандарты при проектировании, изготовлении или эксплуатации машин и оборудования	Зачет Собеседование Защита лабораторных работ Выполнение практических занятий и устный опрос по контрольным вопросам

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	1. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества. Основные понятия и особенности метрологического обеспечения. 2. Эталоны единиц физических величин. 3. Средства измерений. Погрешности измерения физических величин. Метрологические характеристики средств измерений 4. Поверка средств измерений и аттестация испытательного оборудования 5. Правовые, организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений. Юстировка средств измерений.	ОПК-2	Законодательная и нормативная база метрологического обеспечения в РФ. Деятельность Росстандарта. Международные метрологические организации.
		ОПК-2	Государственная метрологическая служба. Государственные метрологические центры.
		ОПК-2	Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Истинное и действительное значения физических величин. Системы единиц физических величин.
		ОПК-2	Государственная система обеспечения единства измерений и ее техническая основа. Государственные испытания средств измерений и их основные задачи.
		ОПК-2	Государственный метрологический надзор, основные цели и задачи.
		ОПК-2	Основные метрологические характеристики средств измерений.
		ОПК-2	Поверка и проверка средств измерений.
		ОПК-2	Временные интервалы между подтверждениями измерительного оборудования и факторы, влияющие на их частоту.
		ОПК-2	Назначение юстировочных устройств. Основные принципы юстировки. Классификация конструкций юстировочных устройств средств измерений.
		ОПК-2	Виды и методы измерений.
		ОПК-2	Эталоны единиц физических величин. Эталонная база страны.
		ОПК-2	Условия обеспечения точности и надежности контрольноизмерительных испытаний.
		ОПК-2	Принципы обеспечения достоверности измерений и испытаний. Виды контроля продукции и изделий.
		ОПК-2	Основные, дополнительные и производные единицы Международной системы единиц.
		ОПК-2	Математическая статистика как метод обработки результатов измерений.
		ОПК-2	Классы точности средств измерений.

		ОПК-2	Автоматизация метрологических процессов. Гибкие производственные системы.
		ОПК-2	Метрологическая служба как часть системы управления качеством предприятия.
		ОПК-2	Метрологическое обеспечение при реконструкции и расширении предприятий и организаций.
		ОПК-2	Ошибка измерений и ее отличие от погрешности измерений. Поправка.
2	6. История развития, правовые основы и	ОПК-2	Международная электротехническая комиссия.
		ОПК-2	Научно-технические принципы стандартизации.
	научная база стандартизации. Государственная система стандартизации. 7. Методы стандартизации. Классификация и кодирование техникоэкономической и социальной информации	ОПК-2	Международный союз электросвязи МСЭ.
		ОПК-2	Классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации.
		ОПК-2	Что такое стандартизация и стандарт. Функции стандартизации. Цели стандартизации.
		ОПК-2	Основные структурные подразделения Национальной системы стандартизации.
		ОПК-2	Основные задачи реформирования национальной системы стандартизации.
		ОПК-2	Принципы стандартизации.
		ОПК-2	Унификация и опережающая стандартизация.
		ОПК-2	Упорядочение объектов стандартизации и параметрическая стандартизация.
		ОПК-2	Категории и виды стандартов.
		ОПК-2	Международная организация по стандартизации ИСО.
		ОПК-2	Каталогизация продукции. Методы идентификации.
3	8. Сущность и содержание сертификации. Основные положения в области сертификации 9. Сертификация продукции, работ и услуг, систем менеджмента качества и производств 10. Сертификационные испытания. Сертификация и Закон РФ «О техническом регулировании»	ОПК-2	Цели и объекты сертификации. Способы подтверждения соответствия. Основные термины и определения в области сертификации
		ОПК-2	Законодательная и нормативная база сертификации.
		ОПК-2	Порядок создания систем сертификации. Функции участников сертификации
		ОПК-2	Структура Системы сертификации ГОСТ Р
		ОПК-2	Правила проведения сертификации в Системе ГОСТ Р.
		ОПК-2	Схемы сертификации и условия их применения
		ОПК-2	Подтверждение соответствия по Закону РФ «О техническом регулировании»
		ОПК-2	Процедура сертификации систем менеджмента качества
		ОПК-2	Процедура проведения сертификации работ и услуг. Правила заполнения основных документов.

		ОПК-2	Правила обязательного подтверждения соответствия требованиям технических регламентов

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

Выполнение курсового проекта/работы учебным планом не предусмотрено.

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

5.3.1. Текущий контроль по практическим занятиям осуществляется в форме выполнения практического задания и собеседования по контрольным вопросам.

№ п/п	Наименование практической работы	Компетенция	Контрольные вопросы
1	Практическое занятие №1. Изучить правила представления результатов прямых измерений	ОПК-2	1. Правила проведения погрешностей и результатов измерений. 2. Оценить различия между измеренными значениями физической величины, относительными и абсолютными погрешностями измерений.
2	Практическое занятие №2. Изучить погрешности в косвенных измерениях	ОПК-2	1. Определение погрешностей в косвенных измерениях. 2. Оценить погрешности, когда они систематические и в случае независимых и случайных погрешностей.
3	Практическое занятие №3. Выполнить оценку погрешности прямых многократных равноточных измерений и статистическая обработка их результатов.	ОПК-2	1. Методы обработки вариационных рядов и статистического анализа случайных погрешностей в измерениях.
4	Практическое занятие №4. Выполнить оценку суммарной относительной погрешности измерения площади геометрических фигур.	ОПК-2	1. Методы и средства измерения углов. 2. Методы определения относительной погрешности в произвольной функции одной переменной.

5	Практическое занятие №5. Изучить физические величины и методы и погрешности измерений.	ОПК-2	1. Основные и дополнительные физические величины системы СИ. 2. Методы обработки дольных и кратных единиц.
6	Практическое занятие №6. Изучить классы точности средств измерений.	ОПК-2	1. Определение погрешностей приборов по классам точности. 2. Оценить погрешность измерения по показаниям прибора.
7	Практическое занятие №7. Изучить виды стандартов и их содержание.	ОПК-2	1. Виды стандартов. 2. Содержание стандартов.

5.3.2. Текущий контроль по лабораторным занятиям осуществляется в форме выполнения лабораторных работ и собеседования по контрольным вопросам (защита лабораторных работ).

№ п/п	Наименование практической работы	Компетенция	Контрольные вопросы
1	Лабораторная работа №1. Прямые однократные и многократные измерения. Погрешности измерения физических величин	ОПК-2	1. Метрологическое обеспечение производства. Основные задачии особенности метрологического обеспечения. 2. Физическая величина. Единица физической величины. Измерение физических величин. 3. Виды физических величин. Количественное представление величин. 4. Основные величины и основные единицы. 5. Механизм образования производных величин и производных единиц. Внесистемные единицы. 6. Развитие систем единиц физических величин. Метрическая система мер.
2	Лабораторная работа №2. Изучение различных видов погрешностей при проведении испытаний пенобетона на прочность при сжатии по контрольным образцам	ОПК-2	1. Точность результатов измерений. Факторы, влияющие навозникновение погрешностей. 2. Влияющая величина. Достоверность результатов измерений. 3. Виды погрешностей измерений. Общие сведения о систематических погрешностях. 4. Инструментальные погрешности. Погрешности, возникающие в результате неправильной установки средств измерений. Погрешности, возникающие вследствие внешних влияний. 5. Погрешности метода измерений или методические погрешности.

			6. Субъективные систематические погрешности. Характер проявления систематических погрешностей. Исключение систематических погрешностей. 7. Случайная погрешность. Значение теории вероятностей для изучения случайных погрешностей. Грубые погрешности.
3	Лабораторная работа №3. Оценка погрешности прямых многократных равноточных измерений и статистическая обработка их результатов	ОПК-2	1. Общие понятия об эталонах. Классификация эталонов. 2. Схема передачи размера физической величины. 3. Эталон единицы длины, массы, времени, частоты, силы электрического тока, температуры, силы света. 4. Эталоны дополнительных и производных единиц СИ. 5. Виды средств измерений. 6. Меры и наборы мер. Измерительные преобразователи. 7. Измерительные приборы. Измерительные установки и системы. Параметры и свойства средств измерений.
4	Лабораторная работа №4. Совокупные измерения физической величины.	ОПК-2	1. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. 2. Задачи и значение поверки и калибровки. Порядок составления графиков поверки (калибровки) СИ. 3. Поверочные схемы. Проведение и оформление процесса поверки. 4. Организации, производящие поверку. Государственная и ведомственные поверки. Государственные испытания средств измерений. 5. Методы измерений. Метод непосредственной оценки. Метод сравнения с мерой. Метод
5	Лабораторная работа №5. Поверка мер массы.	ОПК-2	1. Калибровка и юстировка средств измерений. 2. Основные принципы юстировки и калибровки. Основные виды юстировочных устройств. 3. Методы юстировки средств измерений.
6	Лабораторная работа №6. Основные схемы сертификации и составление заявки на сертификацию продукции.	ОПК-2	1. Перечислите основные схемы сертификации продукции. 2. Назовите основные позиции заявки на поверку оборудования. 3. Охарактеризуйте основные этапы процесса сертификации

7	Лабораторная работа №7. Заполнение каталожного листа на продукцию.	ОПК-2	1. Каковы основные цели и задачи каталогизации продукции? 2. В каких направлениях ведутся работы по каталогизации? 3. Что каталогизация дает изготовителям продукции? Что каталогизация дает потребителям продукции? 4. Как организуется работа по созданию и взаимодействию банков данных о продукции? 5. Что такое каталожный лист продукции? 6. Каковы состав и содержание каталожного листа продукции?
8	Лабораторная работа №8. Составление акта отбора образцов (проб) для проведения сертификации испытаний различных видов продукции.	ОПК-2	1. С какой целью разрабатываются классификаторы? 2. Перечислите существующие классификаторы в зависимости от уровня утверждения и сферы применения. 3. Какие пути применения общероссийских классификаторов? 4. Перечислите основные виды классификаторов. 5. Какой статус нормативных документов носят классификаторы? 6. Где используются общероссийские классификаторы?

Примеры типовых практических заданий для зачета

Задание 1

Оценка случайных погрешностей при определении теплофизических характеристик строительных материалов (минеральная вата)

Теплопроводность образцов составляет □ (Вт/м*К): 1,9;1,8;1,6;1,9; 1,7;1,8; 1,8; 2,0;1,7; 1,8. Толщина образцов (мм) соответственно □: 5,13;5,22;5,15;5,18;5,19; 5,17; 5,12; 5,19;5,16;5,15. Тепловое сопротивление материала определяется по формуле: R_0=□/□.

Определите наилучшую оценку измеряемой величины, абсолютную и относительную погрешности, постройте гистограмму распределения измеряемой величины.

Задание 2

Оценка погрешности измерения при определении разрушающей нагрузки соединений оконных и дверных блоков деревянных на нагелях

Разрушающая нагрузка $P_{макс}$(кН) для клеевых соединений составила:

479,5; 476,2; 477,3; 476,4; 475,8; 476,8; 478,3; 477,4; 477,8; 478,4; 475,1; 477,1; 473,5; 474,7; 477,5; 479,1; 480,4; 477,3; 478,1; 478,3; 473,3; 477,7; 476,3; 479,8; 478,3; 476,3; 477,9; 480,3; 474,1; 476,0.

Дайте наилучшую оценку величины $P_{макс}$, приведите ее абсолютную и относительную погрешности и постройте гистограмму распределения, если известно, что систематическая погрешность пресса составляет + 0,5 кН (используйте поправку).

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета, используется следующая шкала оценивания:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание методов и принципов стандартизации;
	Знание сущности поверки и метрологического обеспечения.
Умения	Умение анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений;
	Умение определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений.
Навыки	Владение навыками обработки многократных измерений;
	Владение навыками обработки результатов измерений.

Оценка выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знать методы и принципы стандартизации.	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Знать сущность поверки и метрологического обеспечения.	Не знает сущность поверки и метрологического обеспечения.	Знает сущность поверки и метрологического обеспечения.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено

Уметь анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений.	Не умеет анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений.	Умеет анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений.
Уметь определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений.	Не умеет определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений.	Умеет определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владеть навыками обработки многократных измерений.	Не владеет навыками обработки многократных измерений.	Владеет навыками обработки многократных измерений.
Владеть навыками обработки результатов измерений.	Не владеет навыками обработки результатов измерений.	Владеет навыками обработки результатов измерений.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекций, практических занятий, консультаций, зачета, самостоятельной работы	Специализированная мебель мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	Учебная аудитории для проведения лабораторных работ	Специализированная мебель мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук. Измерительные средства такие как: горизонтальный и вертикальный оптиметры, стенды для определения величины радиального биения, штанген- и микрометрический инструмент, угломер, плоскопараллельный концевые меры, рычажные скобы, индикаторы часового типа, резьбовые микрометры и другие средства.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
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
Microsoft Office Professional Plus 2016	СоглашениеMicrosoftOpenValueSubscriptionV6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
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) KasperskyEndpointSecurity от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.

GoogleChrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
MozillaFirefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Афанасьев А.А., Глаголев С.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / А.А. Афанасьев, С.Н. Глаголев. - Белгород: Издво БГТУ, 2012. - 290с.
2. Степанов А.М., Пучка О.В., Шахова Л.Д., Митякина Н.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. Пособие / А.М. Степанов, О.В. Пучка, Л.Д. Шахова, Н.А. Митякина.- М: Изд-во АСВ, 2016.-248 с.
3. Пучка О.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебнометодический комплекс / О.В. Пучка.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 89 с.
4. Пучка О.В., Черноситова Е.С., Резниченко С.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». - Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова,- 2006.-62 с.
5. Пучка О.В. Основы метрологии. Метрологическое обеспечение производства: монография/ О.В. Пучка.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. - 154с.
6. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И. Метрология, стандартизация и сертификация / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. - М.: Высшая школа, 2007. -777 с.
7. Аристов А.И., Карпов Л.И., Приходько В.М., Раковщик Т.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / А.И. Аристов, Л.И. Карпов, В.М. Приходько, Т.М. Раковщик. - М.: Издательскийцкентр «Академия», 2006. – 384 с.

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

1. Электронно-библиотечная система ntb.bstu.ru
2. Официальный сайт интернет-издания «Главный форум метрологов» www.metrologu.ru
3. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологииhttps://www.rst.gov.ru/portal/gost
4. Метрология. Метрологическое обеспечение производства www.metrob.ru

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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