

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 ХТИ

Р.Н. Ястребинский

« 13 » 05 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

направление подготовки (специальность):

18.03.01 Химическая технология

Направленность программы (профиль, специализация):

Химическая технология стекла и керамики

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

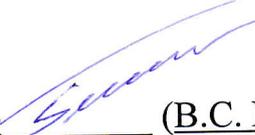
Институт **Химико-технологический**

Кафедра **Технологии стекла и керамики**

Белгород 2021

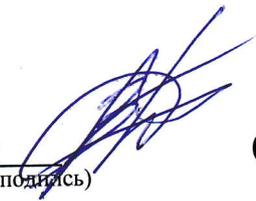
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», утвержденный приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 922 от 7 августа 2020 г. и приказа об изменении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 83 от 8 февраля 2021 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): д.т.н., профессор  (В.С. Бессмертный)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТСК

«17» мая 2021 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Дороганов В.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией ХТИ

« 15 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (Л.А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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
Технологический	ПК-2. Способен обеспечивать проведения технологии формообразования и обработку изделий в соответствии с технической документацией.	ПК -2.1 Применяет на практике нормативные и технические документы для принятия оптимальных технологических решений в области формообразования и обработки изделий	Знать: методы и принципы стандартизации. Уметь: анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений. Владеть: навыками обработки многократных измерений.
Технологический	ПК-3. Способен организовывать и проводить контроль технологической дисциплины при реализации технологического процесса и проверку качества производимой продукции в соответствии требованиями государственных стандартов.	ПК-3.3 Применяет на практике стандарты и технические регламенты для поверки и калибровки технологического оборудования и метрологических средств измерений.	Знать: сущность поверки и метрологического обеспечения; Уметь: определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений; Владеть: навыками обработки результатов измерений;
		ПК-3.4 Проводит статистическую обработку результатов измерений показателей качества продукции по стандартным аттестованным методикам в соответствии требованиями стандартов и технических регламентов	Знать: метрологические характеристики средств измерений; методы и принципы стандартизации; Уметь: производить метрологическую обработку результатов измерений; определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений; Владеть: навыками внедрения НД.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Компетенция ПК-2. Способен обеспечивать проведения технологии формообразования и обработку изделий в соответствии с технической документацией.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Механическое оборудование керамических и стекольных заводов
2.	Тепловые процессы в технологии стекла и керамики
3.	Химическая технология керамики и огнеупоров
4.	Химическая технология стекла и стеклокристаллических материалов
5.	Технология огнеупоров и жаростойких бетонов
6.	Технология тарного и художественного стекла
7.	Технология теплоизоляционных материалов
8.	Технология строительной и художественной керамики
9.	Технология художественной обработки стекла и стеклоизделий

10.	Технология архитектурно-строительного стекла
11.	Использование стекла в строительстве

Компетенция ПК-3. Способен организовывать и проводить контроль технологической дисциплины при реализации технологического процесса и проверку качества производимой продукции в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Механическое оборудование керамических и стекольных заводов
2.	Тепловые процессы в технологии стекла и керамики
3.	Химическая технология керамики и огнеупоров
4.	Химическая технология стекла и стеклокристаллических материалов
5.	Контроль производства и качества стекла и керамики
6.	Технология огнеупоров и жаростойких бетонов
7.	Технология тарного и художественного стекла
8.	Технология теплоизоляционных материалов
9.	Технология неорганических покрытий
10.	Теоретические основы материаловедения
11.	Технология строительной и художественной керамики
12.	Технология художественной обработки стекла и стеклоизделий
13.	Технология архитектурно-строительного стекла
14.	Использование стекла в строительстве

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ 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 .	3	1	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.	4	2	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	2	2	6
4 Поверка средств измерений и аттестация испытательного оборудования.					
	Поверка (калибровка) средств измерений. Задачи и значение поверки и калибровки. Выбор измерительного эталона.	6	2	2	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	6	4	4	11

	юстировочной задачи СИ.				
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.	2	1	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.	4	2	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.	2	1	1	5
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.	2	1	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.	3	1	1	7
	ВСЕГО	34	17	17	73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Метрология	Методы представления результатов измерений и испытаний, содержащих погрешности Погрешности в суммах и разностях, произведениях и частных.	2	2

		Погрешности в степенных и тригонометрических функциях Использование методов математической статистики для обработки многократных измерений	2	2
		Проверка нормальности распределения построением гистограмм распределения результатов измерений и испытаний с помощью критерия Пирсона Определение грубых погрешностей результатов измерений	2	4
2	Стандартизация	Основные и дополнительные параметрические ряды, как инструмент параметрической стандартизации	4	4
3	Сертификация	Правила отбора образцов (проб) продукции. Особенности процедуры сертификационных испытаний. Порядок проведения анализа состояния производства. Процедура рассмотрения результатов сертификации. Основные документы и правила их оформления	3	3
		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	2	2
		Процедура проведения сертификации работ и услуг. Правила заполнения основных документов. Процедура сертификации систем менеджмента качества	2	3
ИТОГО:			17	20
			ВСЕГО:	37

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
1	Метрология	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. Статистическая обработка многократных равнозначных измерений	2	3
		Совокупные измерения физических	2	2

		величин (меры массы). Поверка мер массы		
2	Стандартизация	Содержание и структура стандартов. Использование принципов стандартизации при разработке проектов стандартов. Требования Технических регламентов к безопасности продукции	3	4
3	Сертификация	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	3
		ИТОГО:	17	20
			ВСЕГО:	37

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.

Примеры практических заданий

Задание 1

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

Разрушающая нагрузка $R_{\text{макс}}$ (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 $R_{\text{макс}}$, приведите ее абсолютную и относительную погрешности и постройте гистограмму распределения, если известно, что систематическая погрешность пресса составляет + 0,5 кН (используйте поправку).

Задание 2

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

Теплопроводность образцов составляет λ (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 δ : 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: $R_0=\delta/\lambda$.

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

Задание 3

Метрологическая обработка результатов измерений содержания оксида кремния в строительном песке

Определите массу кремния в строительном песке, получаемом из карьера, если известно следующее

а) содержание влаги w в навесках составляет (масс.% на 1 кг) $w = 5;3;2;3;4;6;7;6;5;6$;

б) содержание посторонних (примесных) частиц (масс.% на 1 кг)

$g = 17;21;20;19;18;17;16;23;20;19$;

в) общая масса навески (г) $G = 985; 1011;990; 997;1005;1001; 1003;998; 995; 1002$.

Определите массу каждой навески в отдельности и дайте ее наилучшую оценку, если масса оксида кремния определяется по формуле $G_{\text{кв. п.}} = G - (w + g)$. Постройте гистограмму распределения величины w .

Задание 4

Оценка суммарной погрешности в косвенных измерениях при определении плотности ячеистого бетона

1 Плотность материала определяется по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V(1 + 0,01W)}$$

где m - масса образца, кг;

W - влажность образца, %;

V - объем образца, м³;

Результаты измерений

m , г	375	299	381	361	349	285	382	338	346	334	336	341
	329	387	375	298,6	381	362	350	336	341	329	387	366,4
W , %	7	7,1	6,9	6,8	6,9	7,2	7,5	7,2	6,9	6,9	5,9	7,2
	7,9	8,0	8,0	7,9	7,6	7,5	6,9	7,5	7,8	7,6	7,5	7,4
V , см ³	989,7	995,3	1000	998,3	999,4	999,5	999,6	1000	1000	995,3	1000	998,2
	1000,1	1000,1	1000,5	989	1000,1	999,2	998,3	999,4	1000	1000	978,8	1000,5

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

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2. Способен обеспечивать проведения технологии формообразования и обработку изделий в соответствии с технической документацией.

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК -2.1 Применяет на практике нормативные и технические документы для принятия оптимальных технологических решений в области формообразования и обработки изделий	Выполнение и защита лабораторных работ

2 Компетенция ПК-3. Способен организовывать и проводить контроль технологической дисциплины при реализации технологического процесса и проверку качества производимой продукции в соответствии с требованиями государственных стандартов.

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.3 Применяет на практике стандарты и технические регламенты для поверки и калибровки технологического оборудования и метрологических средств измерений.	Устный опрос
ПК-3.4 Проводит статистическую обработку результатов измерений показателей качества продукции по стандартным аттестованным методикам в соответствии с требованиями стандартов и технических регламентов.	Тестовый контроль

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Метрология	Законодательная и нормативная база метрологического обеспечения в РФ. Деятельность Росстандарта . Международные метрологические организации.
		Государственная метрологическая служба. Государственные метрологические центры.
		Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Истинное и действительное значения физических величин. Системы единиц физических величин.
		Государственная система обеспечения единства измерений и ее техническая основа. Государственные испытания средств измерений и их основные задачи.
		Государственный метрологический надзор, основные цели и задачи.
		Основные метрологические характеристики средств измерений.
		Поверка и проверка средств измерений.
		Временные интервалы между подтверждениями измерительного оборудования и факторы, влияющие на их частоту.
		Назначение юстировочных устройств. Основные принципы юстировки. Классификация конструкций юстировочных устройств средств измерений.
		Виды и методы измерений.
		Эталоны единиц физических величин. Эталонная база страны.
		Условия обеспечения точности и надежности контрольно-измерительных испытаний.
		Принципы обеспечения достоверности измерений и испытаний. Виды контроля продукции и изделий.
		Основные, дополнительные и производные единицы Международной системы единиц.
		Математическая статистика как метод обработки результатов измерений.
		Классы точности средств измерений.
		Автоматизация метрологических процессов. Гибкие производственные системы.
		Метрологическая служба как часть системы управления качеством предприятия.
		Метрологическое обеспечение при реконструкции и расширении предприятий и организаций.
		Ошибка измерений и ее отличие от погрешности измерений. Поправка.
2	Стандартизация	Международная электротехническая комиссия.

		Научно-технические принципы стандартизации.
		Международный союз электросвязи МСЭ.
		Классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации.
		Что такое стандартизация и стандарт. Функции стандартизации. Цели стандартизации.
		Основные структурные подразделения Национальной системы стандартизации.
		Основные задачи реформирования национальной системы стандартизации.
		Принципы стандартизации.
		Унификация и опережающая стандартизация.
		Упорядочение объектов стандартизации и параметрическая стандартизация.
		Категории и виды стандартов.
		Международная организация по стандартизации ИСО.
		Каталогизация продукции. Методы идентификации.
3	Сертификация	Цели и объекты сертификации. Способы подтверждения соответствия. Основные термины и определения в области сертификации
		Законодательная и нормативная база сертификации.
		Порядок создания систем сертификации. Функции участников сертификации
		Структура Системы сертификации ГОСТ Р
		Правила проведения сертификации в Системе ГОСТ Р.
		Схемы сертификации и условия их применения
		Подтверждение соответствия по Закону РФ «О техническом регулировании»
		Процедура сертификации систем менеджмента качества
		Процедура проведения сертификации работ и услуг.
		Правила заполнения основных документов.
		Правила обязательного подтверждения соответствия требованиям технических регламентов

В данном разделе приводятся перечень заданий и материалов по оценке заявленных результатов обучения, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, контрольных и практических работ.

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе, рассмотрен практический пример, даны варианты выполнения и перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1. Погрешности в косвенных измерениях строительной продукции. Прямые однократные и многократные измерения параметров строительных материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретические основы метрологии. Основные понятия и термины, связанные с объектами и средствами измерений. 2. Правовые, организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений. 3. Структура и деятельность государственной метрологической службы. 4. Международные метрологические организации. Государственный метрологический надзор. 5. Метрологическое обеспечение производства. 6. Научная основа метрологического обеспечения. 7. Структура и функции метрологической службы предприятия (организации, учреждения)
2.	Лабораторная работа №2. Оценка погрешности результатов измерения при испытаниях на прочность при сжатии по контрольным образцам. Статистическая обработка многократных равнозначных измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие свойства и физической величины. 2. Характеристика шкал: наименования, порядка, интервалов, отношений и абсолютной шкалы. 3. Понятие о системе физических величин. 4. Общие понятия, признаки и классификация эталонов. 5. Эталоны единиц физических величин. 6. Стандартные образцы состава и свойств материалов и веществ. 7. Виды измерений. 8. Методы измерений и контроля. 9. Понятие точности измерения. Относительная и абсолютная погрешность результата измерений.
3.	Лабораторная работа №3. Совокупные измерения физических величин (меры массы). Поверка мер массы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Инструментальные, методические и субъективные погрешности. 2. Статические и динамические погрешности. 3. Основная и дополнительная погрешность. Систематическая, случайная и грубая погрешности. 4. Нормальные и рабочие условия измерений. Влияющая величина. 5. Математическая обработка результатов измерений. 6. Факторы, влияющие на частоту интервалов подтверждения. 7. Межповерочные интервалы. 8. Виды поверок. 9. Калибровка и градуировка средств измерений. 10. Зарегистрированная информация по поверке. 11. Аттестация испытательного оборудования. 12. Поверка средств измерений. 13. Классы точности средств измерений. 14. Метрологическая надежность средств измерений. 15. Назначение юстировочных устройств. Основные принципы юстировки.
4.	Лабораторная работа №4. Использование принципов стандартизации при разработке проектов стандартов. Требования Технических регламентов к безопасности продукции	<ol style="list-style-type: none"> 1. История развития стандартизации в России. 2. Сущность закона «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования. 3. Техническое регулирование и его объекты. Технический регламент и цели его принятия. 4. Виды безопасности, определяемые техническими регламентами. 5. Содержание и применение технических регламентов. Виды технических регламентов.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<ul style="list-style-type: none"> 6. Государственный надзор за соблюдением требований технических регламентов. 7. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов. 8. Требования органов государственного контроля (надзора) при проведении проверки изготовителей. 9. Основные задачи реформирования национальной системы стандартизации. 10. Что такое стандартизация и стандарт. 11. Функции и цели стандартизации. 12. Основные структурные подразделения Национальной системы стандартизации. 13. Функции Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии как Национального органа Российской Федерации по стандартизации. 14. Территориальные органы, технические комитеты, подведомственные службы и службы стандартизации предприятий. 15. Принципы стандартизации. 16. Категории и виды стандартов. Классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации.
5.	Лабораторная работа №5 Выбор схемы сертификации продукции и оформление заявки на проведение сертификации	<ul style="list-style-type: none"> 1. Упорядочение объектов стандартизации. 2. Параметрическая стандартизация. 3. Комплексная стандартизация. 4. Агрегатирование. 5. Унификация. 6. Опережающая стандартизация. 7. Международная организация по стандартизации ИСО.
6.	Лабораторная работа №6 Оформление протокола отбора образцов для испытаний. Составление программы сертификации продукции	<ul style="list-style-type: none"> 1. Международная организация по стандартизации ИСО. 2. Международная электротехническая комиссия. 3. Международный союз электросвязи МСЭ. 4. Региональные организации по стандартизации. 5. Предпосылки для введения сертификации. 6. Основные термины и определения в области сертификации. 7. Способы подтверждения соответствия. 8. Законодательная и нормативная база сертификации в России.
7.	Лабораторная работа №7 Оформление процедур сертификации работ и услуг	<ul style="list-style-type: none"> 1. Система сертификации РФ. 2. Объекты и участники сертификации. 3. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. 4. Сертификация продукции. 5. Сертификация работ и услуг.
8.	Лабораторная работа №8 Проведение основных этапов сертификации систем качества и производств	<ul style="list-style-type: none"> 1. Сертификация систем качества и производств. 2. Схемы сертификации продукции. 3. Общие требования к содержанию и построению стандартов.

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

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

Прием зачета включает ответ на три вопроса из различных разделов курса, на подготовку отводится время в пределах 60 минут.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Взаимосвязь метрологии, стандартизации, сертификации и их влияние на качество.
2. История развития стандартизации в России.
 1. Сущность закона «О техническом регулировании».
 2. Принципы технического регулирования.
 3. Техническое регулирование и его объекты.
 4. Технический регламент и цели его принятия.
 5. Виды безопасности, определяемые техническими регламентами.
 6. Содержание и применение технических регламентов.
 7. Виды технических регламентов.
 8. Государственный надзор за соблюдением требований технических регламентов.
 9. Государственный контроль за соблюдением требований технических регламентов.
10. Требования органов государственного контроля (надзора) при проведении проверки изготовителей.
11. Основные задачи реформирования национальной системы стандартизации.
12. Что такое стандартизация и стандарт.
13. Функции стандартизации.
14. Цели стандартизации.
15. Основные структурные подразделения Национальной системы стандартизации.
16. Функции Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии как Национального органа Российской Федерации по стандартизации.
17. Территориальные органы, технические комитеты, подведомственные службы и службы стандартизации предприятий.
18. Принципы стандартизации.
19. Категории стандартов.
20. Виды стандартов.
21. Классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации.
22. Каталогизация продукции. Методы идентификации.
23. Научно-технические принципы стандартизации.
24. Упорядочение объектов стандартизации.
25. Параметрическая стандартизация.
26. Комплексная стандартизация.

27. Агрегатирование.
28. Унификация.
29. Опережающая стандартизация.
30. Международная организация по стандартизации ИСО.
31. Международная электротехническая комиссия.
32. Международный союз электросвязи МСЭ.
33. Региональные организации по стандартизации.
34. Предпосылки для введения сертификации.
35. Основные термины и определения в области сертификации.
36. Способы подтверждения соответствия.
37. Законодательная и нормативная база сертификации в России.
38. Система сертификации РФ.
39. Объекты и участники сертификации.
40. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
41. Сертификация продукции.
42. Сертификация работ и услуг.
43. Сертификация систем качества и производств.
44. Схемы сертификации продукции.
45. Общие требования к содержанию и построению стандартов.
46. Стандартизация услуг.
47. Требования к построению, изложению, оформлению и обозначению стандартов.
48. Теоретические основы метрологии. Основные понятия и термины, связанные с объектами и средствами измерений.
49. Правовые, организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений.
50. Структура и деятельность государственной метрологической службы.
51. Международные метрологические организации.
52. Государственный метрологический надзор.
53. Метрологическое обеспечение производства.
54. Научная основа метрологического обеспечения.
55. Структура и функции метрологической службы предприятия (организации, учреждения)
56. Понятие свойства и физической величины.
57. Характеристика шкал: наименования, порядка, интервалов, отношений и абсолютной шкалы.
58. Понятие о системе физических величин.
59. Общие понятия, признаки и классификация эталонов.
60. Эталоны единиц физических величин.
61. Стандартные образцы состава и свойств материалов и веществ.
62. Виды измерений.
63. Методы измерений.
64. Методы контроля.
65. Понятие точности измерения.
66. Относительная и абсолютная погрешность результата измерений.
67. Аддитивная, мультипликативная и нелинейные погрешности.

68. Инструментальные, методические и субъективные погрешности.
69. Статические и динамические погрешности.
70. Основная и дополнительная погрешность.
71. Систематическая, случайная и грубая погрешности.
72. Нормальные и рабочие условия измерений. Влияющая величина.
73. Математическая обработка результатов измерений.
74. Факторы, влияющие на частоту интервалов подтверждения.
75. Межповерочные интервалы.
76. Виды поверок.
77. Калибровка и градуировка средств измерений.
78. Зарегистрированная информация по поверке.
79. Аттестация испытательного оборудования.
80. Поверка средств измерений.
81. Метрологические характеристики средств измерений.
82. Классы точности средств измерений.
83. Метрологическая надежность средств измерений.
84. Назначение юстировочных устройств.
85. Основные принципы юстировки.
86. Классификация конструкций юстировочных устройств СИ.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Методы и принципы стандартизации.
	Сущность поверки и метрологического обеспечения.
	Метрологические характеристики средств измерений; методы и принципы стандартизации.
Умения	Анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений.
	Определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений.
	Производить метрологическую обработку результатов измерений; определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений.
Навыки	Навыки внедрения НД.
	Навыки обработки многократных измерений.
	Навыки обработки результатов измерений.

Оценка выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Методы и принципы стандартизации.	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Сущность поверки и метрологического обеспечения.	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Метрологические характеристики средств измерений; методы и принципы стандартизации.	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений.	Не знает как производить выбор НД для разработки технической документации	Допускает неточности в выборе НД для разработки технической документации	Умеет производить выбор НД для разработки технической документации	Обладает твердым и полным знанием материала по выбору НД для разработки технической документации
Определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений.	Не знает как проводить выбор схем сертификации	Допускает неточности в выборе схем сертификации	Умеет проводить выбор схем сертификации	Обладает твердым и полным знанием материала по выбору схем сертификации
Производить метрологическую обработку результатов измерений; определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений.	Не знает как производить метрологическую обработку результатов измерений	Допускает неточности при проведении метрологической обработке результатов измерений	Умеет производить метрологическую обработку результатов измерений	Обладает твердым и полным знанием материала по метрологической обработке результатов измерений

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки внедрения НД.	Не обладает навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с НД.	Обладает слабыми навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с НД.	Обладает навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с НД.	Обладает твердыми навыками и полным знанием материала по расчету коэффициента унификации продукции, работой с НД
Навыки обработки многократных измерений.	Не обладает навыками составления отдельных документов по сертификации продукции	Обладает слабыми навыками составления отдельных документов по сертификации продукции	Обладает навыками составления отдельных документов по сертификации продукции	Обладает твердыми навыками и полным знанием материала по составлению отдельных документов по сертификации продукции
Навыки обработки результатов измерений.	Не обладает навыками обработки многократных измерений.	Обладает слабыми навыками обработки многократных измерений.	Обладает навыками обработки многократных измерений.	Обладает твердыми навыками и полным знанием материала по обработке многократных измерений

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	Лекционные занятия проводятся в поточных аудиториях университета или в специализированной аудитории 103 УК2.	Аудитория оснащена стационарным видеопроектором и экраном.
2	Практические занятия проводятся в специализированной аудитории 127 УК2.	Аудитория оснащена стационарным видеопроектором и экраном, стендами для определения величины затрат на качество, экономии от работ по стандартизации, сертификации и управления качеством.
3	Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории 127 УК2.	Лаборатория оснащена измерительными средствами такими как: горизонтальный и вертикальный оптиметры, большим проектором, стендами для определения величины радиального биения, штанген- и микрометрическими инструментами, угломерами, плоскопараллельными концевыми мерами, рычажными скобами, индикаторами часового типа, резьбовыми микрометрами и другими средствами.
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
5	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
6	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

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 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	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: Изд-во 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: учебно-методический комплекс/О.В. Пучка.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. - 89с.;
4. Пучка О.В., Черноситова Е.С., Резниченко С.В. Методические указания к выполнению лабора-торных 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. -777с.
- 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.: Издательский цкентр «Академия», 2006. - 384с.

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

1. Электронно-библиотечная система ntb. bstu.ru
2. www.metrologu.ru
3. www.gost.ru/wps/portal/
4. 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 _____ В.А. Дороганов
подпись, ФИО

Директор института _____ Р.Н. Ястребинский
подпись, ФИО