

**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**  
« 18 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Метрология, стандартизация и сертификация**

направление подготовки (специальность):

**18.03.01 Химическая технология**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Технология и переработка полимеров**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

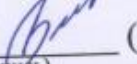
Институт **Химико-технологический**

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.

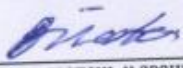
Составитель (составители): д.т.н., профессор  (В.С. Бессмертный)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

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)

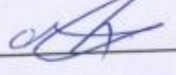
Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой ТПХ  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой:  (Павленко В.И.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 17 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией ХТИ

« 15 » май 2021 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 осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использованием технических, а также IT технологий для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ПК -2.1 Осуществляет контроль качества основных и вспомогательных материалов и готовой продукции	<p><b>Знания:</b> методы и принципы стандартизации.</p> <p><b>Умения:</b> анализ нормативно-правового обеспечения единства измерений.</p> <p><b>Навыки:</b> обработка многократных измерений.</p>
Технологический	ПК-3. Способен осуществлять техническое оснащение производственных мощностей и загрузки оборудования по производству и переработке полимерных материалов, а также организовывать и проводить контроль технологической дисциплины	ПК-3.1 Применяет на практике нормативные и технические документы для принятия оптимальных технологических решений	<p><b>Знания:</b> сущность поверки и метрологического обеспечения.</p> <p><b>Умения:</b> определение погрешности по классам точности и показаниям средств измерений.</p> <p><b>Навыки:</b> обработка результатов измерений.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Компетенция ПК-2.** Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использованием технических, а также IT технологий для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Метрология, стандартизация и сертификация
2.	Коллоидная химия полимеров
3.	Технический анализ полимеров
4.	Технология лакокрасочных материалов
5.	Полимерцементы и полимербетоны
6.	Технология эластомеров
7.	Химия и физика полимеров
8.	Механическое оборудование заводов по производству полимеров
9.	Химическое сопротивление полимерных материалов
10.	Биоразлагаемые полимеры
11.	Современные технологии обработки данных
12.	Технология и переработка полимеров
13.	Модифицированные полимерные материалы
14.	Композиционные полимерные материалы
15.	Рециклинг полимеров
16.	Вторичная переработка и утилизация отходов полимеров
17.	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
18.	Производственная преддипломная практика

**Компетенция ПК-3.** Способен осуществлять техническое оснащение производственных мощностей и загрузки оборудования по производству и переработке полимерных материалов, а также организовывать и проводить контроль технологической дисциплины.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Метрология, стандартизация и сертификация
2.	Технология лакокрасочных материалов
3.	Механическое оборудование заводов по производству полимеров
4.	Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров
5.	Производственная педагогика
6.	Современные технологии обработки данных
7.	Технология и переработка полимеров
8.	Композиционные полимерные материалы
9.	Рециклинг полимеров
10.	Вторичная переработка и утилизация отходов полимеров
11.	Инженерная педагогика
12.	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
13.	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	71	71
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	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
Форма промежуточной аттестации (зачет)	-	-

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Введение в курс. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества. (ПК- 2)</b>					
	1. Основные понятия и особенности метрологического обеспечения. 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.	2	2	-	5
	2. Физическая величина. Единица физической величины. Измерение физических величин.	2	-	-	2
<b>2. Метрология (ПК-2)</b>					
	1. Эталоны единиц физических величин. Средства измерений.	4	2	-	6
	2. Погрешности измерения физических величин. Метрологические характеристики средств измерений.	2	2	2	6
	3. Поверка средств измерений и аттестация испытательного оборудования.	6	2	2	10
	4. Правовые, организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений. Юстировка средств измерений.	6	-	2	8
<b>3. Стандартизация (ПК-3)</b>					
	1. История развития, правовые основы и научная база стандартизации. Государственная система стандартизации.	2	2	1	6
	2. Методы стандартизации. Классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации.	4	1	2	8
<b>4. Сертификация (ПК-3)</b>					
	1. Сущность и содержание сертификации. Основные положения в области сертификации.	2	2	2	7
	2. Сертификация продукции, работ и услуг, систем менеджмента качества и производств.	2	2	4	8
	3. Сертификационные испытания. Сертификация и Закон РФ «О техническом регулировании».	2	2	2	7
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>73</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 4</b>				
1	Введение в курс. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества. (ПК-2)	Изучение правовых основ в области метрологии	2	2
2	Метрология (ПК-2)	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	2
2	Стандартизация (ПК-3)	Основные и дополнительные параметрические ряды, как инструмент параметрической стандартизации	3	3
3	Сертификация (ПК-3)	Правила отбора образцов (проб) продукции. Особенности процедуры сертификационных испытаний. Порядок проведения анализа состояния производства. Процедура рассмотрения результатов сертификации. Основные документы и правила их оформления	2	2
		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	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>17</b>	<b>17</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 4				
1	Метрология (ПК-2)	Погрешности в косвенных измерениях. Прямые однократные и многократные измерения.	2	2
		Оценка погрешности результатов измерений. Статистическая обработка многократных равнозначных измерений.	2	2
		Совокупные измерения физических величин (меры массы). Поверка мер массы	2	2
2	Стандартизация (ПК-3)	Использование принципов стандартизации при разработке проектов стандартов. Требования Технических регламентов к безопасности продукции	3	3
3	Сертификация (ПК-3)	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** ПК-2. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использованием технических, а также IT технологий для контроля основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК -2.1 Осуществляет контроль качества основных и вспомогательных материалов и готовой продукции	защита лабораторных работ, разноуровневые кейс задачи, тест, собеседование, зачет

**2 Компетенция** ПК-3. Способен осуществлять техническое оснащение производственных мощностей и загрузки оборудования по производству и переработке полимерных материалов, а также организовывать и проводить контроль технологической дисциплины.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Применяет на практике нормативные и технические документы для принятия оптимальных технологических решений	защита лабораторных работ, разноуровневые кейс задачи, собеседование, зачет

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в конце 4 семестра осуществляется в форме **зачета** после завершения изучения разделов дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в курс. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества. (ПК- 2)	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Законодательная и нормативная база метрологического обеспечения в РФ. Деятельность Росстандарта . Международные метрологические организации.</li><li>2. Государственная метрологическая служба. Государственные метрологические центры.</li><li>3. Физическая величина. Погрешности измерений физических величин. Истинное и действительное значения физических величин. Системы единиц физических величин.</li></ol>
2	Метрология (ПК-2)	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Государственная система обеспечения единства измерений и ее техническая основа. Государственные испытания средств измерений и их основные задачи.</li><li>5. Государственный метрологический надзор, основные цели и задачи.</li><li>6. Основные метрологические характеристики средств измерений.</li><li>7. Поверка и проверка средств измерений.</li><li>8. Временные интервалы между подтверждениями измерительного оборудования и факторы, влияющие на их частоту.</li><li>9. Назначение юстировочных устройств. Основные принципы юстировки. Классификация конструкций юстировочных устройств средств измерений.</li><li>10. Виды и методы измерений.</li><li>11. Эталоны единиц физических величин. Эталонная база страны.</li><li>12. Условия обеспечения точности и надежности контрольно-измерительных испытаний.</li><li>13. Принципы обеспечения достоверности измерений и испытаний. Виды контроля продукции и изделий.</li><li>14. Основные, дополнительные и производные единицы Международной системы единиц.</li><li>15. Математическая статистика как метод обработки результатов измерений.</li><li>16. Классы точности средств измерений.</li><li>17. Автоматизация метрологических процессов. Гибкие производственные системы.</li><li>18. Метрологическая служба как часть системы управления качеством предприятия.</li><li>19. Метрологическое обеспечение при реконструкции и расширении предприятий и организаций.</li><li>20. Ошибка измерений и ее отличие от погрешности измерений. Поправка.</li></ol>

3	Стандартизация (ПК-3)	<p>21. Международная электротехническая комиссия.</p> <p>22. Научно-технические принципы стандартизации.</p> <p>23. Международный союз электросвязи МСЭ.</p> <p>24. Классификация и кодирование технико-экономической и социальной информации.</p> <p>25. Что такое стандартизация и стандарт. Функции стандартизации. Цели стандартизации.</p> <p>26. Основные структурные подразделения Национальной системы стандартизации.</p> <p>27. Основные задачи реформирования национальной системы стандартизации.</p> <p>28. Принципы стандартизации.</p> <p>29. Унификация и опережающая стандартизация.</p> <p>30. Упорядочение объектов стандартизации и параметрическая стандартизация.</p> <p>31. Категории и виды стандартов.</p> <p>32. Международная организация по стандартизации ИСО.</p> <p>33. Каталогизация продукции. Методы идентификации.</p>
4	Сертификация (ПК-3)	<p>34. Цели и объекты сертификации. Способы подтверждения соответствия. Основные термины и определения в области сертификации</p> <p>35. Законодательная и нормативная база сертификации.</p> <p>36. Порядок создания систем сертификации. Функции участников сертификации</p> <p>37. Структура Системы сертификации ГОСТ Р</p> <p>38. Правила проведения сертификации в Системе ГОСТ Р.</p> <p>39. Схемы сертификации и условия их применения</p> <p>40. Подтверждение соответствия по Закону РФ «О техническом регулировании»</p> <p>41. Процедура сертификации систем менеджмента качества</p> <p>42. Процедура проведения сертификации работ и услуг. Правила заполнения основных документов.</p> <p>43. Правила обязательного подтверждения соответствия требованиям технических регламентов</p>

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

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ, выполнения тестовых заданий, решения разноуровневых кейс задач на практическом занятии. Перед выполнением преподаватель проверяет оформление лабораторных работ; преподаватель проводит собеседование студентов по освоению теоретического материала.

Собеседование предполагает специальную беседу с обучающимся и позволяет оценить объем его **знаний и умений** по определенному разделу дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

Текущий контроль изучения теоретического материала возможен с применением тестирования. Задания построены по принципу от простого к сложному.

№	Наименование раздела дисциплины и лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	<p><b>Метрология (ПК-2)</b></p> <p><i>Лабораторная работа №1.</i> Погрешности в косвенных измерениях. Прямые однократные и многократные измерения.</p> <p><i>Лабораторная работа №2.</i> Оценка погрешности результатов измерений. Статистическая обработка многократных равнозначных измерений.</p> <p><i>Лабораторная работа №3.</i> Совокупные измерения физических величин (меры массы). Поверка мер массы.</p>	<p>1. Теоретические основы метрологии. Основные понятия и термины, связанные с объектами и средствами измерений.</p> <p>2. Правовые, организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений.</p> <p>3. Структура и деятельность государственной метрологической службы.</p> <p>4. Международные метрологические организации. Государственный метрологический надзор.</p> <p>5. Метрологическое обеспечение производства.</p> <p>6. Научная основа метрологического обеспечения.</p> <p>7. Структура и функции метрологической службы предприятия (организации, учреждения)</p> <p>1. Понятие свойства и физической величины.</p> <p>2. Характеристика шкал: наименования, порядка, интервалов, отношений и абсолютной шкалы.</p> <p>3. Понятие о системе физических величин.</p> <p>4. Общие понятия, признаки и классификация эталонов.</p> <p>5. Эталоны единиц физических величин.</p> <p>6. Стандартные образцы состава и свойств материалов и веществ.</p> <p>7. Виды измерений.</p> <p>8. Методы измерений и контроля.</p> <p>9. Понятие точности измерения. Относительная и абсолютная погрешность результата измерений.</p> <p>1. Инструментальные, методические и субъективные погрешности.</p> <p>2. Статические и динамические погрешности.</p> <p>3. Основная и дополнительная погрешность. Систематическая, случайная и грубая погрешности.</p> <p>4. Нормальные и рабочие условия измерений. Влияющая величина.</p> <p>5. Математическая обработка результатов измерений.</p> <p>6. Факторы, влияющие на частоту интервалов подтверждения.</p> <p>7. Межповерочные интервалы.</p> <p>8. Виды поверок.</p> <p>9. Калибровка и градуировка средств измерений.</p> <p>10. Зарегистрированная информация по поверке.</p> <p>11. Аттестация испытательного оборудования.</p> <p>12. Поверка средств измерений.</p> <p>13. Классы точности средств измерений.</p> <p>14. Метрологическая надежность средств измерений.</p> <p>15. Назначение юстировочных устройств. Основные принципы юстировки.</p>
2	<p><b>Стандартизация (ПК-3)</b></p> <p><i>Лабораторная работа №4.</i> Использование принципов стандартизации при разработке проектов стандартов. Требования Технических</p>	<p>1. История развития стандартизации в России.</p> <p>2. Сущность закона «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования.</p> <p>3. Техническое регулирование и его объекты. Технический регламент и цели его принятия.</p>

№	Наименование раздела дисциплины и лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	<b>Метрология (ПК-2)</b> регламентов к безопасности продукции	4. Виды безопасности, определяемые техническими регламентами. 5. Содержание и применение технических регламентов. Виды технических регламентов. 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.
3	<b>Сертификация (ПК-3)</b> <i>Лабораторная работа №5.</i> Выбор схемы сертификации продукции и оформление заявки на проведение сертификации  <i>Лабораторная работа №6.</i> Оформление протокола отбора образцов для испытаний. Составление программы сертификации продукции  <i>Лабораторная работа №7.</i> Оформление процедур сертификации работ и услуг  <i>Лабораторная работа №8.</i>	1. Упорядочение объектов стандартизации. 2. Параметрическая стандартизация. 3. Комплексная стандартизация. 4. Агрегатирование. 5. Унификация. 6. Опережающая стандартизация. 7. Международная организация по стандартизации ИСО.  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.  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.  1. Сертификация систем качества и производств.

№	Наименование раздела дисциплины и лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	<b>Метрология (ПК-2)</b>	
	Проведение основных этапов сертификации систем качества и производств	2. Схемы сертификации продукции. 3. Общие требования к содержанию и построению стандартов.

## Тесты и кейсы для проверки текущих знаний

### Перечень типовых тестовых заданий (ПК 2):

Раздел дисциплины	Вопросы	Ответы
Введение в курс. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества. (ПК- 2)	Метрология – это:	а) наука об измерениях, методах и средствах измерений; б) наука об измерениях, методах и средства обеспечения их единства; в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности; г) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, способах достижения требуемой точности, разработке новых способов измерений.
	Нормативный документ – это:	а) документ, утвержденный Росстандартом РФ; б) документ, утвержденный Росстандартом; в) документ, утвержденный правительством РФ; г) документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности.
	Любой физический объект может быть описан:	а) с помощью измерения; б) с помощью эталонов; в) с помощью измерения и эталонов; г) с помощью различных свойств, присущих данному объекту.
	Свойство отражает такую сторону объекта, которая:	а) характеризует его с новой стороны, и обуславливает его отличие от других объектов; б) обуславливает его отличие от других объектов; в) характеризует основные показатели объекта измерений; г) характеризует измерение показатели качества.

Метрология (ПК-2)	Теоретическая метрология занимается вопросами :	а) фундаментальных исследований; б) теоретических исследований; в) фундаментальных и прикладных исследований; г) фундаментальных исследований, созданием систем единиц измерений, физических постоянных, разработкой новых методов измерений.
	Измерения, проводимые для контроля и регулирования технологических процессов, обеспечивают:	а) заданный уровень качества продукции; б) безопасность продукции; в) безопасность технологических процессов; г) заданный уровень качества выпускаемой продукции, безопасность технологических процессов и предотвращение чрезвычайных ситуаций.
	Элементы множеств проявления свойств находятся в определенных логических соотношениях между собой, таких как:	а) эквивалентность; б) количественная различимость; в) эквивалентность и количественная различимость; г) доступность выполнения определенных математических операций, эквивалентность и количественная различимость.
	Система физических величин это:	а) их совокупность, образованная в соответствии с международными актами; б) их совокупность, образованная в соответствии с международными и национальными принципами; в) совокупность физических величин, образованная в соответствии с принятыми принципами, когда одни величины принимаются за независимые, а другие – являются их функциями.
	По условиям, определяющим точность результата измерений, их делят на:	а) измерения максимально возможной точности и контрольно- поверочные измерения; б) технические измерения, контрольно-поверочные измерения, измерения максимально возможной точности; в) технические и технологические измерения, контрольно- поверочные измерения; г) контрольные измерения, поверочные измерения, технические измерения, опытные измерения и технологические измерения.

### Перечень типовых кейсов (ПК3)

#### Кейс 1.

Разрушающая нагрузка  $P_{\text{макс}}$  (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.

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

### Кейс 2.

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

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

### 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 (ПК2, ПК3)	Методы и принципы стандартизации.
	Основные понятия и взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации
	Метрологические характеристики средств измерений; методы и принципы стандартизации.
	Полнота ответов на вопросы
	Объем освоенного материала
Умения (ПК2, ПК3)	Умение анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений.
	Умение определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений.
Навыки (ПК2, ПК3)	Навыки внедрения нормативной документации.
	Навыки обработки многократных измерений.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
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
Основные понятия и взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации	Не знает основные понятия, не понимает взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации	Знает основные понятия и определения, может пояснить взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации
Метрологические характеристики средств измерений; методы и принципы стандартизации.	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Знает необходимую нормативную документацию, методы и принципы ее использования



Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение анализировать нормативно-правовое обеспечение единства измерений	Не знает как производить выбор НД для разработки технической документации	Обладает твердым и полным знанием материала по выбору НД для разработки технической документации
Умение определять погрешности по классам точности и показаниям средств измерений	Не знает как проводить выбор схем сертификации	Обладает твердым и полным знанием материала по выбору схем сертификации

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки внедрения нормативной документации.	Не обладает навыками расчета коэффициента унификации продукции, работой с нормативной документацией.	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 твердыми навыками и полным знанием материала по составлению отдельных документов по сертификации продукции

## 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 аудитории для проведения лекционных занятий	Аудитория оснащена стационарным видеопроектором и экраном, стендами для определения величины затрат на качество, экономии от работ по стандартизации, сертификации и управления качеством
2	Учебная аудитории для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Аудитория оснащена стационарным видеопроектором и экраном. 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
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 19.08.2023г.
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 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. -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 центр «Академия», 2006. - 384с.

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

1. Электронная библиотечная система изд-ва Лань: <http://e.lanbook.com>
2. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <https://elib.bstu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «IPRSMART» <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система IPRBooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
8. Национальная электронная библиотека: <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
9. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
10. Электронная библиотека НИУ БелГУ: <http://library-mp.bsu.edu.ru/MegaPro/Web>
11. Главный форум метрологов <http://www.metrologu.ru>
12. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <http://www.rst.gov.ru/portal/gost/>