

**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  
  
« 20 » \_\_\_\_\_ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Методы и средства измерений, испытаний и контроля**

направление подготовки (специальность):

**27.03.02 Управление качеством**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Управление качеством**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра Стандартизации и управления качеством

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 27.03.02 Управление качеством, утвержденного приказа Минобрнауки России от 31 июля 2020 г № 869
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (С.И. Лещев)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 28 » апреля 20 21 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., проф.  (О.В. Пучка)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой СиУК

Заведующий кафедрой: к.т.н., проф.  (О.В. Пучка)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 28 » апреля 20 21 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 20 21 г., протокол № 9

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

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Совершенствование профессиональной деятельности	ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.2 Применяет современные средства и методы контроля и управления качеством	<p>Знать: современные средства и методы контроля и управления качеством</p> <p>Уметь: работать с современными средствами и методами контроля и управления качеством</p> <p>Владеть: применением современных средств и методов контроля и управления качеством</p>
		ОПК-3.4 Осуществляет выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	<p>Знать: средства измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации</p> <p>Уметь: осуществлять выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации</p> <p>Владеть: методами подбора средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации</p>
		ОПК-3.6 Проводит измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений	<p>Знать: измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений</p> <p>Уметь: проводить измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений</p> <p>Владеть: методами измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция:** ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Организация и технология испытаний и технического контроля
2	Метрология, стандартизация и сертификация
3	Статистические методы в управлении качеством
4	Основы квалиметрии
5	Основы обеспечения качества
6	Всеобщее управление качеством
7	Управление процессами
8	Средства и методы управления качеством
9	Основы риск-менеджмента
10	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет  
(экзамен, дифференцированный зачет, 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	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Дифференцированный 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 на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Общие сведения об измерениях, испытаниях и контроле</b>					
1.1	Характеристики измерений. Классификация электрических измерений и методы измерений	1			0,5
<b>2. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, услуг и производства</b>					
2.1	Классификация измерений, испытаний и контроля. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества	1			0,5
<b>3. Измерительные преобразователи (ИП) и цепи</b>					
3.1	Измерительные преобразователи. Классификация измерительных преобразователей. Структурная схема измерительных преобразователей.	2	1	1	2
3.2	Статические и динамические характеристики измерительных преобразователей. Измерительные цепи: генераторных и параметрических преобразователей.	2			1
<b>4. Виды и средства измерений</b>					
4.1	Классификация средств измерений электрических величин. Меры, измерительные приборы, измерительные установки и системы, метрологические функции средств измерений	2	2	1	2
4.2	Сигналы измерительной информации. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения L,C,R	2	2	1	2
4.3	Приборы для измерения напряжений. Вольтметры, импульсные генераторы	2	2	1	2
4.4	Назначение электроннолучевого осциллографа (ЭО). Классификация ЭО. Универсальные осциллографы моноблочной конструкции. Применение и выбор ЭО	2			0,5
4.5	Измерительная цепь. Измерительный механизм. Отсчетное устройство аналоговых электроизмерительных приборов	2			0,5
4.6	Измерение частоты. Измерение нелинейных искажений	2			0,5
4.7	Средства измерения механических воздействий, применяемое оборудование	2	1	4	6
<b>5. Автоматизация измерений</b>					
5.1	Основные направления автоматизации измерений. Микро ЭВМ	2			2

5.2	Микропроцессоры (МП). Состав МП	2			0,5
<b>6. Испытания и контроль</b>					
6.1	Общие сведения о современных испытаниях и их отличия от технического контроля	1	1	1	1
6.2	Внешние и внутренние воздействующие факторы при проведении испытаний. Внешние воздействующие факторы на различные виды испытаний	1	1	1	5
6.3	Опасные воздействия на человека, его имущество и окружающую среду и виды испытаний	1			1
6.4	Особенности испытаний на функционирование, на безопасность и надежность; структурная схема испытаний; испытания на механические воздействия вибрации, ударов, линейных ускорений и акустических шумов	1	2	2	4
6.5	Применяемое оборудование, его классификация, основные параметры, возможная конструктивная реализация	1	2	1	1
<b>7. Разработка программ и методик испытаний</b>					
7.1	Общие требования к разработке и аттестации методик испытаний, выполнения измерений. Выбор метода измерений. Выбор средства измерений и вспомогательных устройств	1	1	1	4
7.2	Подготовка к измерениям и опробование средств измерений. Контроль условий выполнения измерений. Стандартизация свойств	1	1	1	3
7.3	Испытания продукции. Основные этапы подготовки и проведения испытания. Поверка СИ	1	1	2	13
<b>8. Автоматизация испытаний и контроля</b>					
8.1	Основные направления автоматизации испытаний и контроля. Информационно – измерительные системы (ИИС). Структурная схема ИИС.	2			3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>55</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 4</b>				
1	Измерительные преобразователи. Классификация измерительных преобразователей. Структурная схема измерительных преобразователей.	Структурная схема измерительных преобразователей.	1	1
2	Классификация средств измерений электрических величин. Меры, измерительные приборы, измерительные установки и системы, метрологические функции средств измерений.	Измерительные установки и системы, метрологические функции средств измерений	1	1
3	Сигналы измерительной информации. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения L,C,R.	Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения L,C,R.	1	1
4	Приборы для измерения напряжений. Вольтметры, импульсные генераторы.	Вольтметры, импульсные генераторы.	1	1
5	Особенности испытаний на функционирование, на безопасность и надежность; структурная схема испытаний; испытания на механические воздействия вибрации, ударов, линейных ускорений и акустических шумов.	Методы и средства измерения механических воздействий	1	1
6	Общие требования к разработке и аттестации методик испытаний, выполнения измерений. Выбор метода измерений. Выбор средства измерений и вспомогательных устройств. Подготовка к измерениям и опробование средств измерений. Контроль условий выполнения измерений. Стандартизация свойств.	Современные испытания. Подготовка, подбор оборудования	1	1
7	Испытания продукции. Основные этапы подготовки и проведения испытания. Поверка СИ.	Современные испытания. Методика выполнения измерения, порядок проведения	1	1
8	Испытания продукции. Основные этапы подготовки и проведения испытания. Поверка СИ.	Влияние температуры на свойства строительных материалов	1	1
9	Особенности испытаний на функционирование, на безопасность и надежность; структурная схема испытаний; испытания на	Испытания на механические воздействия вибрации, ударов, линейных ускорений и акустиче-	1	1

	механические воздействия вибрации, ударов, линейных ускорений и акустических шумов.	ских шумов.		
10	Средства измерения механических воздействий, применяемое оборудование.	Применяемое оборудование конструктивная реализация	1	1
11	Общие требования к разработке и аттестации методик испытаний, выполнения измерений. Выбор метода измерений. Выбор средства измерений и вспомогательных устройств.	Выбор метода измерений. Выбор средства измерений и вспомогательных устройств.	2	2
12	Испытания продукции. Основные этапы подготовки и проведения испытания. Поверка СИ.	Подготовка к измерениям и опробование средств измерений. Контроль условий выполнения измерений	2	2
13	Испытания продукции. Основные этапы подготовки и проведения испытания. Поверка СИ.	Основные этапы подготовки и проведения испытания. Поверка СИ.	3	3
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 4</b>				
1	Средства измерения механических воздействий, применяемое оборудование	Определение герметичности стеклопакетов	2	2
2	Средства измерения механических воздействий, применяемое оборудование	Определение воздухопроницаемости оконных блоков	2	2
3	Внешние и внутренние воздействующие факторы при проведении испытаний. Внешние воздействующие факторы на различные виды испытаний	Определение термостойкости ПВХ профилей	2	2
4	Внешние и внутренние воздействующие факторы при проведении испытаний. Внешние воздействующие факторы на различные виды испытаний	Определение плотности плит из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляторе	2	2
5	Особенности испытаний на функционирование, на безопасность и надежность; структурная схема испытаний; испытания на механические воздействия вибрации, ударов, линейных ускорений и акустических шумов	Метод определения звукоизоляции	2	2
6	Подготовка к измерениям и опро-	Методы определения	2	2

	бование средств измерений. Контроль условий выполнения измерений. Стандартизация свойств	влажности пилопродукции		
7	Испытания продукции. Основные этапы подготовки и проведения испытания. Поверка СИ	Измерение тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции	3	3
8	Испытания продукции. Основные этапы подготовки и проведения испытания. Поверка СИ	Определение теплопроводности строительных материалов при стационарном тепловом режиме	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты расчетно-графического задания.

Цель расчетно-графического задания: приобретение навыков разработки Методики выполнения измерений при проектировании контрольно-измерительной лаборатории.

Структура работы. РГЗ по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» посвящено проектированию контрольно-измерительной лаборатории предприятия с разработкой Методики выполнения измерения по заданному показателю. РГЗ состоит из следующих разделов:

Введение;

1. Положение о структурном подразделении (лаборатории)
2. Подбор НД на выпускаемую продукцию и методы контроля.
3. Методика выполнения измерения по заданному показателю.
4. Паспорт оснащенности ИО, СИ и вспомогательным оборудованием.

Заключение.

Оформление расчетно-графического задания. РГЗ предоставляется преподавателю для проверки на бумажных листах в формате А4 объемом 20-35 страниц машинописного текста. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

#### *Типовые варианты заданий*

Тематика расчетно-графического задания по дисциплине формулируется как: «Проектирование контрольно-измерительной лаборатории на предприя-

ТИИ \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия)

по выпуску \_\_\_\_\_  
(наименование продукции)

с разработкой Методикой выполнения измерения по показателю \_\_\_\_\_  
(наименование показателя)

Объект исследования (предприятие и выпускаемая им продукция) - выбирается студентом самостоятельно или по рекомендации преподавателя с учетом пожеланий студента.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления качеством в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

*(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.2 Применяет современные средства и методы контроля и управления качества	Дифференцированный зачет, защита РГЗ, защита лабораторной работы, устный опрос
ОПК-3.4 Осуществляет выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Дифференцированный зачет, защита РГЗ, защита лабораторной работы, устный опрос
ОПК-3.6 Проводит измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений	Дифференцированный зачет, защита РГЗ, защита лабораторной работы, устный опрос

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Характеристики измерений. Классификация электрических измерений и методы измерений	Измерение физических величин.
2	Характеристики измерений. Классификация электрических измерений и методы измерений	Характеристики измерений (принцип измерений, метод измерения, результат измерения, погрешность результата измерения, точность результата)

		измерения)
3	Характеристики измерений. Классификация электрических измерений и методы измерений	Характеристики измерений (сходимость результатов измерений, воспроизводимость, правильность, достоверность)
4	Характеристики измерений. Классификация электрических измерений и методы измерений	Измерительные операции (воспроизведение, сравнение, измерительное преобразование, масштабирование)
5	Классификация измерений, испытаний и контроля. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества	Классификация измерений
6	Характеристики измерений. Классификация электрических измерений и методы измерений	Методы измерений
7	Классификация средств измерений электрических величин. Меры, измерительные приборы, измерительные установки и системы, метрологические функции средств измерений	Классификация средств измерения (СИ)
8	Классификация средств измерений электрических величин. Меры, измерительные приборы, измерительные установки и системы, метрологические функции средств измерений	Понятие меры
9	Измерительные преобразователи. Классификация измерительных преобразователей. Структурная схема измерительных преобразователей.	Понятие измерительного преобразователя (определение и классификация)
10	Классификация средств измерений электрических величин. Меры, измерительные приборы, измерительные установки и системы, метрологические функции средств измерений	Понятие измерительного прибора (определение, классификация)
11	Классификация средств измерений электрических величин. Меры, измерительные приборы, измерительные установки и системы, метрологические функции средств измерений	Понятие измерительная установка и измерительная система (определение, классификация)
12	Классификация средств измерений электрических величин. Меры, измерительные приборы, измерительные установки и системы, метрологические функции средств измерений	Метрологические функции СИ и приборов
13	Классификация измерений, испытаний и контроля. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества	Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции
14	Классификация измерений, испытаний и контроля. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества	Виды эталонов
15	Классификация измерений, испытаний и контроля. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества	Основные понятия по качеству
16	Измерительные преобразователи. Классификация измерительных преобразователей. Структурная схема измерительных преобразователей.	Измерительные преобразователи. Общие сведения
17	Измерительные преобразователи. Классификация измерительных преобразователей. Структурная схема измерительных преобразователей.	Требования к измерительным преобразователям
18	Измерительные преобразователи. Классификация измерительных преобразователей. Структурная схема измерительных преобразователей.	Классификация измерительных преобразователей

19	Статические и динамические характеристики измерительных преобразователей. Измерительные цепи: генераторных и прометрических преобразователей	Статические характеристики измерительного преобразователя
20	Статические и динамические характеристики измерительных преобразователей. Измерительные цепи: генераторных и прометрических преобразователей	Погрешности датчиков
21	Статические и динамические характеристики измерительных преобразователей. Измерительные цепи: генераторных и прометрических преобразователей.	Динамические характеристики измерительного преобразователя
22	Средства измерения механических воздействий, применяемое оборудование	Измерение геометрических параметров
23	Средства измерения механических воздействий, применяемое оборудование	Средства измерений (штангенциркуль)
24	Средства измерения механических воздействий, применяемое оборудование	Средства измерений (микрометры)
25	Средства измерения механических воздействий, применяемое оборудование	Средства измерений (измерительные головки)
26	Средства измерения механических воздействий, применяемое оборудование	Оптикомеханические приборы (оптиметры, оптикаторы, контактные интерферометры, длинномеры)
27	Средства измерения механических воздействий, применяемое оборудование	Средства измерений (линейки поверочные)
28	Средства измерения механических воздействий, применяемое оборудование	Классификация ИП по наиболее значимым признакам
29	Измерительная цепь. Измерительный механизм. Отсчетное устройство аналоговых электроизмерительных приборов	Аналоговые электромеханические ИП (ЭИП)
30	Измерительная цепь. Измерительный механизм. Отсчетное устройство аналоговых электроизмерительных приборов	Измерительная цепь
31	Измерительная цепь. Измерительный механизм. Отсчетное устройство аналоговых электроизмерительных приборов	Измерительный механизм
32	Измерительная цепь. Измерительный механизм. Отсчетное устройство аналоговых электроизмерительных приборов	Отсчетное устройство аналоговых ЭИП
33	Классификация средств измерений электрических величин. Меры, измерительные приборы, измерительные установки и системы, метрологические функции средств измерений	Узлы и детали измерительных приборов
34	Приборы для измерения напряжений. Вольтметры, импульсные генераторы	Магнитоэлектрические измерительные механизмы (достоинства и недостатки)
35	Приборы для измерения напряжений. Вольтметры, импульсные генераторы	Магнитоэлектрические амперметры (использование)
36	Приборы для измерения напряжений. Вольтметры, импульсные генераторы	Магнитоэлектрические вольтметры
37	Сигналы измерительной информации. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения L, C, R	Комбинированные аналоговые ИП
38	Классификация средств измерений электриче-	Электродинамические ИП

	ских величин. Меры, измерительные приборы, измерительные установки и системы, метрологические функции средств измерений	
39	Приборы для измерения напряжений. Вольтметры, импульсные генераторы	Электродинамические амперметры и вольтметры
40	Классификация средств измерений электрических величин. Меры, измерительные приборы, измерительные установки и системы, метрологические функции средств измерений	Электромагнитные измерительные приборы
41	Характеристики измерений. Классификация электрических измерений и методы измерений	Государственная система приборов (ГСП)
42	Характеристики измерений. Классификация электрических измерений и методы измерений	Принципы ГСП
43	Характеристики измерений. Классификация электрических измерений и методы измерений	Блочно – модульный принцип построения средств ГСП
44	Сигналы измерительной информации. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения L,C,R	Измерительные генераторы сигнала. Общие сведения
45	Сигналы измерительной информации. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения L,C,R	Низкочастотные измерительные генераторы синусоидальных колебаний
46	Сигналы измерительной информации. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения L,C,R	LC – генераторы
47	Сигналы измерительной информации. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения L,C,R	Генераторы наблюдения
48	Сигналы измерительной информации. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения L,C,R	RC – генераторы
49	Сигналы измерительной информации. Аналоговые и цифровые измерительные приборы. Приборы для измерения L,C,R	Усилитель мощности
50	Назначение электроннолучевого осциллографа (ЭО). Классификация ЭО. Универсальные осциллографы моноблочной конструкции. Применение и выбор ЭО	Назначение электроннолучевого осциллографа (ЭО)
51	Назначение электроннолучевого осциллографа (ЭО). Классификация ЭО. Универсальные осциллографы моноблочной конструкции. Применение и выбор ЭО	Классификация ЭО
52	Назначение электроннолучевого осциллографа (ЭО). Классификация ЭО. Универсальные осциллографы моноблочной конструкции. Применение и выбор ЭО	Универсальные осциллографы моноблочной конструкции
53	Назначение электроннолучевого осциллографа (ЭО). Классификация ЭО. Универсальные осциллографы моноблочной конструкции. Применение и выбор ЭО	Применение и выбор ЭО
54	Основные направления автоматизации измерений. Микро ЭВМ	Основные направления автоматизации измерений
55	Основные направления автоматизации измерений. Микро ЭВМ	Микро ЭВМ

56	Микропроцессоры (МП). Состав МП	Микропроцессоры (МП)
57	Микропроцессоры (МП). Состав МП	Состав МП
58	Основные направления автоматизации испытаний и контроля. Информационно – измерительные системы (ИИС). Структурная схема ИИС	Информационно – измерительные системы (ИИС)
59	Основные направления автоматизации испытаний и контроля. Информационно – измерительные системы (ИИС). Структурная схема ИИС.	Структурная схема ИИС
60	Общие сведения о современных испытаниях и их отличия от технического контроля	Общие сведения о современных испытаниях и их отличия от технического контроля
61	Внешние и внутренние воздействующие факторы при проведении испытаний. Внешние воздействующие факторы на различные виды испытаний	Виды контроля. Классификация в зависимости от объекта контроля
62	Внешние и внутренние воздействующие факторы при проведении испытаний. Внешние воздействующие факторы на различные виды испытаний	Виды контроля. Классификация в зависимости от средств контроля
63	Внешние и внутренние воздействующие факторы при проведении испытаний. Внешние воздействующие факторы на различные виды испытаний	Виды контроля. Классификация в зависимости от полноты охвата
64	Особенности испытаний на функционирование, на безопасность и надежность; структурная схема испытаний; испытания на механические воздействия вибрации, ударов, линейных ускорений и акустических шумов	Виды контроля. Классификация в зависимости от характера воздействия на объект и характера организации
65	Особенности испытаний на функционирование, на безопасность и надежность; структурная схема испытаний; испытания на механические воздействия вибрации, ударов, линейных ускорений и акустических шумов	Виды контроля. Классификация в зависимости от проверяемых параметров
66	Особенности испытаний на функционирование, на безопасность и надежность; структурная схема испытаний; испытания на механические воздействия вибрации, ударов, линейных ускорений и акустических шумов	Испытания продукции
67	Испытания продукции. Основные этапы подготовки и проведения испытания. Поверка СИ	Основные этапы подготовки и проведения испытания
68	Испытания продукции. Основные этапы подготовки и проведения испытания. Поверка СИ	Поверка СИ

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

Не предусмотрено учебным планом.

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

#### Типовой вариант билета на дифференцированный зачет

ФГБОУ ВО «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.Г. ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. ШУХОВА)

Институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра «Стандартизация и управление качеством»

Дисциплина «Методы и средства измерений испытаний и контроля»

БИЛЕТ №1

1. Измерение физических величин.
2. Государственная система приборов (ГСП).
3. Задача.

#### Типовой вариант задачи на дифференцированный зачет

##### РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

по методике ГОСТ 26602.2-99 для определения показателя воздухопроницаемости образцов блоков оконных  
ОП СПД 1200-1500 (4M<sub>1</sub>-10-4M<sub>1</sub>-10-4M<sub>1</sub>) и дверных балконных БП СПД 1300-1400 (4M<sub>1</sub>-10-4M<sub>1</sub>-10-4M<sub>1</sub>)  
из ПВХ профилей  
торговой марки «LG Hausys» системы «L-60NR» со стеклопакетами клееными двухкамерными общестроительного назначения.

Дата проведения испытаний: 13, 14.02.2012 г.

Маркировка образцов: 2-10-7; 2-10-8.

Отношение площади остекления к общей площади оконного/дверного блоков:  $\beta=0,583/0,304$ .

Длина притвора оконного/дверного блока:  $L=2,616/3,576$  м.

Система открывания-закрывания: поворотнo-откидная системы «AutoPilot» фирмы «Aug. Winkhaus GmbH & Co.KG», Германия.

Количество рядов уплотнительных прокладок: 2 (два).

Условия испытаний:

- температура окружающей среды + 20,0<sup>o</sup>C;
- относительная влажность: 49%;
- атмосферное давление: 101 кПа.

Правильность установки элементов остекления и уплотняющих прокладок - установлены правильно.

Работоспособность приборов открывания и петель (5-ти кратное открывание-закрывание) – работоспособны.

Оборудование: Установка (герметичная камера) определения воздухопроницаемости «Воздух-1» Аттестат № 403 от 25.08.2011 г.

Средства измерения:

- воздушный насос «Hitachi» CV-2800 в/МЕ-28 , зав. №S0026364;
- микроанометр ММН-2400(5)-1, зав. №942;
- ротаметр РМ-06 40 зав. №1014028;
- электронный измеритель температуры и относительной влажности воздуха ТПЦ-МГ4 зав. №478;
- секундомер механический СОПрр-2а-3, зав. №1123, инв. №1123.

Перепад давления $\Delta P$ , Па	Время воздействия $\tau$ , С	Объемный расход воздуха $Q_v$ , м <sup>3</sup> /ч м <sup>2</sup>	
		Оконный блок	Дверной блок
10	10	0,30	0,40
20	10	0,50	0,60
30	10	0,80	0,90
50	10	1,20	1,50
70	10	1,80	2,00
<b>100</b>	<b>10</b>	<b>2,20</b>	<b>2,80</b>
150	10	3,00	3,50
200	10	3,50	4,40
300	10	5,00	5,50
400	10	6,00	6,30
500	10	6,50	7,00
600	10	7,00	7,20

Рассчитать:

В о з д у х о п р о н и ц а е м о с т ь.					
Объемная $Q_1$ , $м^3/(ч м^2)$		Объемная $Q_2$ , $м^3/(ч м^2)$		Массовая $G$ , $кг/(ч м^2)$	
Оконный блок	Дверной блок	Оконный блок	Дверной блок	Оконный бло	Дверной бло

**Вывод:** Показатели воздухопроницаемости испытанных образцов блоков оконных ОП СПД 1000-1000 (4М<sub>1</sub>-10-4М<sub>1</sub>-10-4М<sub>1</sub>) и дверных балконных БП СПД 1000-1000 (4М<sub>1</sub>-10-4М<sub>1</sub>-10-4М<sub>1</sub>) из ПВХ профилей торговой марки «LG Hausys» системы «L-60NR» со стеклопакетами клееными двухкамерными общестроительного назначения при разности давлений на наружной и внутренней поверхностях при  $\Delta p=100 \text{ Па}$  соответственно равны: объемная  $Q_v= \quad / \quad м^3/(ч м^2)$ ; массовая  $G_v= \quad / \quad кг/(м^2ч)$ .

Руководитель испытательной лаборатории

Р.Л. Билинский

Испытатель

С.И. Лещев

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание средств и методов контроля и управления качества
	Знание средств измерений характеристик продукции и параметров процессов
	Знание измерений характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации
Умения	Умение работать с современными средствами и методами контроля и управления качества
	Умение осуществлять выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов
	Умение проводить измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации
Навыки	Владеть применением современных средств и методов контроля и управления качества
	Владеть методами подбора средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации
	Владеть методами измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание средств и методов контроля и управления качеством	Не знает средства и методы контроля и управления качеством	Знает основные средства и методы контроля и управления качеством	Знает основные средства и методы контроля и управления качеством, их интерпретирует и использует	Знает основные средства и методы контроля и управления качеством, может самостоятельно их назвать и использовать знания
Знание средств измерений характеристик продукции и параметров процессов	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Знание измерений характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение работать с современными средствами и методами контроля и управления качеством	Не умеет работать с современными средствами и методами контроля и управления качеством	Удовлетворительно умеет работать с современными средствами и методами контроля и управления качеством	Хорошо умеет работать с современными средствами и методами контроля и управления качеством	Отлично умеет работать с современными средствами и методами контроля и управления качеством
Умение осуществлять выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов	Не умеет осуществлять выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов	Удовлетворительно умеет осуществлять выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов	Хорошо умеет осуществлять выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов	Отлично умеет осуществлять выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов

		цессов	сов	
Умение проводить измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации	Не умеет проводить измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации	Удовлетворительно проводить измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации	Хорошо может проводить измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации	Отлично может проводить измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть применением современных средств и методов контроля и управления качества	Не владеет применением современных средств и методов контроля и управления качества	Удовлетворительно владеет применением современных средств и методов контроля и управления качества	Хорошо владеет применением современных средств и методов контроля и управления качества	Отлично владеет применением современных средств и методов контроля и управления качества
Владеть методами подбора средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Не владеет методами подбора средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Удовлетворительно владеет методами подбора средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Хорошо владеет методами подбора средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Отлично владеет методами подбора средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации
Владеть методами измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений	Не владеет навыками применения методов измерения характеристик продукции и процессов	Удовлетворительно владеет навыками применения методов измерения характеристик продукции и процессов	Хорошо владеет навыками применения методов измерения характеристик продукции и процессов	Отлично владеет навыками применения методов измерения характеристик продукции и процессов

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №410	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, экран, компьютер.
2	Лаборатория теплофизических и механических испытаний для проведения лекционных занятий, практических занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №014	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук. Универсальная машина испытаний строительных материалов на сжатие, изгиб, растяжение; электронный измеритель температуры и плотности тепловых потоков; климатическая камера определения сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций, теплоизоляционных материалов; приборный комплекс определения плотности тепловых потоков, сопротивления теплопередаче, влажности строительных материалов; установка определения воздухопроницаемости светопрозрачных конструкций; переносной измеритель влажности твердых и сыпучих материалов; установка определения сопротивления действию статических нагрузок и надежности; установка определения герметичности стеклопакетов; шкаф сушильный; прибор определения точки росы.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4	Методический кабинет №015	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 Edi-	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	tion»	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. Методы измерений, испытаний и контроля: методические указания / Сост.: О.В. Пучка, Р.Л. Билинский, Е.С. Черноситова, С.И. Лещев, - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005. – 67 с.

2. Измерение массы, плотности и вязкости / Под ред. Ю.В.Тарбеева.- М.: Изд-во стандартов, 1988.

3. Мурин Г.А. Теплотехнические измерения.- М.: Энергия, 1968,- 584 с.

4. Гордов А.Н. и др. Основы температурных измерений. - М.: Энергоатомиздат, 1992.-304 с.

5. Афанасьев В.А. Оптические измерения. - М.: Высш. школа, 1981.-229 с.

6. Н.Г. Фарзане, Л.В. Илясов, А.Ю. Азим-Заде. Технологические измерения и приборы. Учебник для ВУЗов. - М.: Высшая школа, 1989, -455 с.

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

1. Международная организация по стандартизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iso.org>

2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost>

3. Электронно-библиотечная система БГТУ им В.Г. Шухова [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.ntb.bstu.ru> и переход к системе NormaCS.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год без изменений.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО