

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 » мая 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	Знать: современные средства и методы контроля и управления качеством Уметь: работать с современными средствами и методами контроля и управления качеством Владеть: применением современных средств и методов контроля и управления качеством
		ОПК-3.4 Осуществляет выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Знать: средства измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации Уметь: осуществлять выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации Владеть: методами подбора средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации
		ОПК-3.6 Проводит измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений	Знать: измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений Уметь: проводить измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений Владеть: методами измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений
	ПК-6 Способен осуществлять контроль качества продукции на всех стадиях производства	ПК-6.2 Организует внедрение новых методов и средств технического контроля	Знать: новые методы и средства технического контроля Уметь: внедрять новые методы и средства технического контроля Владеть: основными подхода-

			ми по организации внедрения новых методов и средств технического контроля
--	--	--	---

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	Метрология, стандартизация и сертификация
2	Статистические методы в управлении качеством
3	Основы квалиметрии
4	Всеобщее управление качеством
5	Средства и методы управления качеством
6	Основы риск-менеджмента
7	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика

2. Компетенция: ПК-6 Способен осуществлять контроль качества продукции на всех стадиях производства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Метрология, стандартизация и сертификация
2	Технология и организация производства продукции и услуг
3	Основы логистики
4	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
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	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Экзамен	-	-

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 ра- бота на подготовку к аудиторным заняти- ям
1. Общие сведения об измерениях, испытаниях и контроле					
1.1	Характеристики измерений. Классификация электрических измерений и методы измерений	1			0,5
2. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, услуг и производства					
2.1	Классификация измерений, испытаний и контроля. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества	1			0,5
3. Измерительные преобразователи (ИП) и цепи					
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
4. Виды и средства измерений					
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
5. Автоматизация измерений					
5.1	Основные направления автоматизации измерений. Микро ЭВМ	2			2

5.2	Микропроцессоры (МП). Состав МП	2			0,5
6. Испытания и контроль					
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
7. Разработка программ и методик испытаний					
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
8. Автоматизация испытаний и контроля					
8.1	Основные направления автоматизации испытаний и контроля. Информационно – измерительные системы (ИИС). Структурная схема ИИС.	2			3
	ВСЕГО	34	17	17	55

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
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 лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
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

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 предприятии _____

(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, собеседование
ОПК-3.4 Осуществляет выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Дифференцированный зачет, защита РГЗ, собеседование
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, собеседование

2 Компетенция ПК-6 Способен осуществлять контроль качества продукции на всех стадиях производства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-6.2 Организует внедрение новых методов и средств технического контроля	Дифференцированный зачет, защита РГЗ, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения об измерениях, испытаниях и контроле (ОПК-3.6)	1. Измерение физических величин. 2. Характеристики измерений (принцип измерений, метод измерения, результат измерения, погрешность результата измерения, точность результата измерения) 3. Характеристики измерений (сходимость ре-

		зультатов измерений, воспроизводимость, правильность, достоверность) 4. Измерительные операции (воспроизведение, сравнение, измерительное преобразование, масштабирование) 5. Государственная система приборов (ГСП) 6. Принципы ГСП 7. Блочно – модульный принцип построения средств ГСП
2	Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, услуг и производства (ОПК-3.2)	1. Классификация измерений 2. Методы измерений 3. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции 4. Виды эталонов 5. Основные понятия по качеству
3	Измерительные преобразователи (ИП) и цепи (ОПК-3.4)	1. Измерительные преобразователи. Общие сведения 2. Требования к измерительным преобразователям 3. Классификация измерительных преобразователей 4. Понятие измерительного преобразователя (определение и классификация) 5. Статические характеристики измерительного преобразователя 6. Погрешности датчиков 7. Динамические характеристики измерительного преобразователя
4	Виды и средства измерений (ОПК-3.4)	1. Классификация средств измерения (СИ) 2. Понятие меры 3. Понятие измерительного прибора (определение, классификация) 4. Понятие измерительная установка и измерительная система (определение, классификация) 5. Метрологические функции СИ и приборов 6. Измерение геометрических параметров 7. Аналоговые электромеханические ИП (ЭИП) 8. Измерительная цепь 9. Измерительный механизм 10. Отсчетное устройство аналоговых ЭИП 11. Узлы и детали измерительных приборов 12. Магнитоэлектрические измерительные механизмы (достоинства и недостатки) 13. Магнитоэлектрические амперметры (использование) 14. Магнитоэлектрические вольтметры 15. Комбинированные аналоговые ИП 16. Электродинамические ИП 17. Электродинамические амперметры и вольтметры 18. Электромагнитные измерительные приборы

5	Виды и средства измерений (ОПК-3.6)	1. Средства измерений (штангенциркуль) 2. Средства измерений (микрометры) 3. Средства измерений (измерительные головки) 4. Оптикомеханические приборы (оптиметры, оптикаторы, контактные интерферометры, длинномеры) 5. Средства измерений (линейки поверочные) 6. Классификация ИП по наиболее значимым признакам 7. Измерительные генераторы сигнала. Общие сведения 8. Низкочастотные измерительные генераторы синусоидальных колебаний 9. LC – генераторы 10. Генераторы наблюдения 11. RC – генераторы 12. Усилитель мощности 13. Назначение электроннолучевого осциллографа (ЭО) 14. Классификация ЭО 15. Универсальные осциллографы моноблочной конструкции 16. Применение и выбор ЭО
6	Автоматизация измерений (ПК-6.2)	1. Основные направления автоматизации измерений 2. Микро ЭВМ 3. Микропроцессоры (МП) 4. Состав МП
7	Испытания и контроль (ПК-6.2)	1. Общие сведения о современных испытаниях и их отличия от технического контроля
8	Испытания и контроль (ОПК-3.4)	1. Информационно – измерительные системы (ИИС) 2. Структурная схема ИИС 3. Испытания продукции 4. Основные этапы подготовки и проведения испытания 5. Поверка СИ
9	Испытания и контроль (ОПК-3.2)	1. Виды контроля. Классификация в зависимости от объекта контроля 2. Виды контроля. Классификация в зависимости от средств контроля 3. Виды контроля. Классификация в зависимости от полноты охвата 4. Виды контроля. Классификация в зависимости от характера воздействия на объект и характера организации 5. Виды контроля. Классификация в зависимости от проверяемых параметров

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

С целью текущего контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждого практического задания преподавателем проводится опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие сведения об измерениях, испытаниях и контроле (ОПК-3.6)	1. Футбольный судья определяет положение 11-метровой отметки шагами. Является ли эта операция измерением? 2. Два контролера измеряли одинаковые детали двумя разными штангенциркулями одного типа. Являются ли данные измерения равноточными? 3. Приведите пример косвенного измерения, кроме лекционного. 4. На одну чашу весов положили гирю массой 1 кг, на другую – фасованную массу, которая на 50 г оказалась легче. Как классифицировать это измерение? 5. Проводили эксперимент: металлический стержень нагревали, периодически измеряли его температуру и длину. Как классифицировать эти измерения? 6. Могут ли быть абсолютные измерения косвенными? 7. Можно ли деревянный аршин, которым измеряют земельные участки, считать мерой? 8. Контролер проверяет размер отверстия с помощью калибра-пробки – если одна часть пробки (проходная) входит в отверстие, а другая часть (непроходная) не входит, то деталь считается годной. Как классифицировать это средство измерения?
2	Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции, услуг и производства (ОПК-3.2)	1. Классификация измерений 2. Методы измерений 3. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества продукции 4. Виды эталонов 5. Основные понятия по качеству
3	Измерительные преобразователи (ИП) и цепи (ОПК-3.4)	1. Дайте определение чувствительности преобразователя. 2. Дайте определение порога чувствительности т преобразователя. 3. Приведите классификацию резистивных ИП.

		4. Принцип действия тензодатчика. 5. Приведите мостовую схему включения тензодатчика. 6. Условие равновесия моста. 7. Поясните на схеме принцип действия емкостного ИП. 8. Поясните на схеме принцип действия пьезопреобразователя. 9. Приведите классификацию электромагнитных ИП. 10. Чем отличается принцип действия индуктивного и индукционного ИП? 11. При каких условиях возникает термоЭДС? 12. Приведите схему термопары с холодным спаем. 13. Для чего применяют термосопротивления? Приведите схемы использования фотоэлементов.
4	Виды и средства измерений (ОПК-3.4)	1. Назовите методы измерения напряжения или тока 2. Приведите условные обозначения систем приборов. 3. Приведите схему прибора магнитоэлектрической системы и поясните принцип действия. 4. Как амперметром с пределом измерения 5 ампер измерить ток до 8 ампер? 5. Приведите схему применения прибора магнитоэлектрической системы в качестве вольтметра. 6. Приведите схему логометра, поясните его назначение. 7. Поясните принцип действия электромагнитных измерительных приборов. 8. Поясните принцип действия электростатических измерительных приборов. 9. Поясните принцип действия электродинамических измерительных приборов. Проанализируйте, какие из названных приборов работают на постоянном токе, а какие – на переменном? 10. Проанализируйте, у измерительных приборов каких систем шкала равномерная, а у каких – неравномерная. 11. Приведите схему и поясните принцип действия измерительных приборов ферродинамической системы. 12. Приведите схему устройства счетчика электроэнергии. 13. Измерительные приборы электродинамической и ферродинамической систем применяются в качестве вольтметров, амперметров, ваттметров. За счет чего это возможно? 14. Является ли электронно-лучевой осциллограф средством измерения? 15. Классифицируйте электронно-лучевые осциллографы.

5	Виды и средства измерений (ОПК-3.6)	1. Средства измерений (штангенциркуль) 2. Средства измерений (микрометры) 3. Средства измерений (измерительные головки) 4. Оптикомеханические приборы (оптиметры, оптикаторы, контактные интерферометры, длинномеры) 5. Средства измерений (линейки поверочные) 6. Классификация ИП по наиболее значимым признакам 7. Измерительные генераторы сигнала. Общие сведения 8. Низкочастотные измерительные генераторы синусоидальных колебаний 9. LC – генераторы 10. Генераторы наблюдения 11. RC – генераторы 12. Усилитель мощности 13. Назначение электроннолучевого осциллографа (ЭО) 14. Классификация ЭО 15. Универсальные осциллографы моноблочной конструкции 16. Применение и выбор ЭО
6	Автоматизация измерений (ПК-6.2)	1 Назовите основной принцип построения систем автоматизации. 2. Из каких элементов состоит упрощенная структура ЭВМ? 3. Раскройте понятия регистр, разрядность регистра, триггер. 4. Структурные схемы ИИС? 5. Приведите типы интерфейсов.
7	Испытания и контроль (ПК-6.2)	1. Общие сведения о современных испытаниях и их отличия от технического контроля
8	Испытания и контроль (ОПК-3.4)	1. Назовите классы факторов, действующих на объекты. 2. Назовите группы, на которые делится класс климатических испытаний. 3. Как классифицируются режимы эксплуатации по времени и характеру? 4. Какие виды энергий могут воздействовать на объекты? 5. Что исследуют при испытании материалов? 6. Какие механические факторы могут воздействовать на объект? 7. Какие способы испытаний возможны? 8. Поясните важность рациональной последовательности испытаний.
9	Испытания и контроль (ОПК-3.2)	1. Классификация испытаний по продолжительности действия. 2. Классификация испытаний по степени воздействия. 3. Классификация испытаний по стадиям жизненного цикла.

Расчетно-графическое задание является формой самостоятельной работы обучающегося. Выполнение расчетно-графического задания выполняется студентами самостоятельно по заданиям, выдаваемым преподавателем.

Защита РГЗ происходит в форме собеседования преподавателя и студента по представленному материалу. Обучающемуся могут быть заданы вопросы по материалам изучаемой дисциплины.

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
ОПК-3.2 Применяет современные средства и методы контроля и управления качества ОПК-3.4 Осуществляет выбор средств измерений характеристик продукции и параметров процессов в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации ОПК-3.6 Проводит измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений ПК-6.2 Организует внедрение новых методов и средств технического контроля	
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
	Знает новые методы и средства технического контроля
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
	Умеет внедрять новые методы и средства технического контроля
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
	Владеет основными подходами по организации внедрения новых методов и средств технического контроля

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 качества	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
Знает новые методы и средства технического контроля	Не знает новые методы и средства технического контроля	Знает только средства технического контроля	Знает новые методы и средства технического контроля, допускает небольшие ошибки при ответах на дополнительные вопросы	Дает полные и 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 качества	Не умеет работать с современными средствами и методами контроля и управления качеством	Удовлетворительно умеет работать с современными средствами и методами контроля и	Хорошо умеет работать с современными средствами и методами контроля и управления	Отлично умеет работать с современными средствами и методами контроля и управления качества

		управления качества	качества	
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
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
Умение внедрять новые методы и средства технического контроля	Не умеет внедрять новые методы и средства технического контроля	Умеет внедрять новые методы и средства технического контроля, допуская при этом серьезные ошибки	Умеет внедрять новые методы и средства технического контроля, допуская при этом небольшие неточности	Умеет внедрять новые методы и средства технического контроля в своей профессиональной деятельности

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	Не владеет навы-	Удовлетворительно	Хорошо владеет	Отлично владеет

измерения характеристик продукции и процессов с учетом действующей нормативно-правовой и нормативно-методической документации в области обеспечения единства измерений	ками применения методов измерения характеристик продукции и процессов	владеет навыками применения методов измерения характеристик продукции и процессов	навыками применения методов измерения характеристик продукции и процессов	навыками применения методов измерения характеристик продукции и процессов
Владеть основными подходами по организации внедрения новых методов и средств измерений	Не владеет основными подходами по организации внедрения новых методов и средств измерений	Владеет основными подходами по организации внедрения новых методов и средств измерений, даёт неполные ответы на все вопросы	Владеет основными подходами по организации внедрения новых методов и средств измерений, на дополнительные вопросы отвечает с небольшими неточностями	Владеет основными подходами по организации внедрения новых методов и средств измерений, даёт полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

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 и консультаций	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, экран, компьютер.
2	Лабораторная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.
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	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. 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. Фарзанае, 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