**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
_____ А.В. Белоусов
«20» апреля 2021 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
**дисциплины (модуля)**

**Метрология, стандартизация и сертификация**
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

28.03.02 «Наноинженерия»
(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):
**28.03.02-01 Безопасность систем и технологий наноинженерии**
(наименование образовательной программы (профиль, специализация)

Квалификация

бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

очная
(очная, заочная и др.)

**Институт:** Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

**Кафедра:** Стандартизация и управление качеством

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки № 923 от 19.09.2017 г.)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент _____ (Т.Г. Юракова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Стандартизация и управление качеством
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор _____ (О.В. Пучка)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

«28» апреля 2021 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
«Безопасность жизнедеятельности»
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. _____ (А.Н.Лопанов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
ИЭИТУС
(наименование института)

«20» мая 2021 г., протокол № _____

Председатель: к.т.н., доц. _____ (А.Н. Семернин)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|---|---|---|---|
| Общепрофессиональные | ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | ОПК-3.1. Участвует в проведении измерений и сертификационных испытания изделий на основе нанообъектов в составе коллектива исполнителей | Знания: нормативные документы для контроля качества и сертификации продукции<br>Умения: подготовить план мероприятий по обеспечению качества продукции, проводить измерения и испытания при сертификации продукции<br>Навыки: организации управления качеством |
| | | ОПК-3.2. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами | Знания: нормативные документы для контроля качества продукции<br>Умения: подготовить и оформить документы для контроля качества продукции по результатам измерений, испытаний<br>Навыки: подготовки и оформления документов для контроля качества продукции, составления отчетов, протоколов испытаний, заявок и другой документации, опираясь на реальную ситуацию |
| | | ОПК-3.3. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций. | Знания: методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством;<br>Умения: анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами<br>Навыки: применять техническую документацию |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Компетенция ОПК-3** Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

| Стадия | Наименование дисциплины |
|---|---|
| 1 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 2 | Наносистемы и нанотехнологии в материаловедении |
| 3 | Учебная ознакомительная практика |
| 4 | Производственнная технологическая (проектно-технологическая) практика |

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единицы, 72 часа.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 3 |
|---|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 72 | 72 |
| **Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:** | | |
| лекции | 17 | 17 |
| лабораторные | 17 | 17 |
| практические | | |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 2 | 2 |
| **Самостоятельная работа студентов, в том числе:** | 36 | 36 |
| Курсовой проект | | |
| Курсовая работа | | |
| Расчетно-графическое задания | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | ИДЗ |
| *Другие виды самостоятельной работы* | 36 | 36 |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | зачет | зачет |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

### Курс 2 Семестр 3

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| **1 Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества** | | | | | |
| 1.1 | Понятие о метрологии, стандартизации и сертификации. Взаимосвязь видов деятельности, входящих в название дисциплины. История развития дисциплин. Возникновение и развитие государственной метрологической службы в России. Государственная система обеспечения единства измерений. | 2 | | 2 | 4 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **2. Метрология** | | | | | |
| 2.1 | Теоретические основы метрологии. Основные понятия в области метрологии, краткая история метрологии, роль измерений и значение метрологии. Международная система величин (СИ). Основные, дополнительные и производные единицы, внесистемные единицы. Измерения, основные характеристики измерений. Поверка средств измерений. Передача размера единиц физической величины от эталонов. | 4 | | 4 | 8 |
| 2.2 | Правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Государственный метрологический контроль и надзор. | 2 | | 2 | 4 |
| **3. Стандартизация** | | | | | |
| 3.1 | Понятие стандартизации. Цели и объекты стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Виды и категории стандартов. Характеристика и содержание различных категорий стандартов. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международные организации, занимающиеся стандартизацией в строительной отрасли. | 2 | | 2 | 4 |
| 3.2 | Основные положения. Правовые основы стандартизации. Национальная система стандартизации. Принцип добровольности применения стандартов. Классификация категорий и видов стандартов. Характеристика и содержание различных категорий стандартов. Статус утверждения и область применения стандартов различных категорий. Требования к содержанию стандартов. Содержание стандартов различных видов | 2 | | 2 | 4 |
| **4. Сертификация и управление качеством** | | | | | |
| 4.1 | Основные положения сертификации. Правовые основы сертификации. Цели и объекты сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Добровольная и обязательная сертификация, декларирование. | 2 | | 2 | 4 |
| 4.2 | Сертификация в строительной отрасли. Правила и порядок проведения сертификации; органы по сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий; сертификация услуг; сертификация систем качества. | 2 | | 2 | 4 |
| 4.3 | Управление качеством продукции. Методы управления качества продукции, работ и услуг | 1 | | 1 | 4 |
| | ВСЕГО | 17 | | 17 | 36 |

## 4.2. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|---|---|---|---|---|
| семестр № 3 | | | | |
| 1 | Метрология | Методы представления результатов измерений и испытаний, содержащих погрешности. Погрешности в суммах и разностях, произведениях и частных. Погрешности в степенных и тригонометрических функциях | 2 | 4 |
| | | Использование методов математической статистики для обработки многократных измерений Определение грубых погрешностей результатов измерений | 3 | 8 |
| | | Проверка нормальности распределения построением гистограмм распределения результатов измерений и испытаний с помощью критерия Пирсона | 2 | 4 |
| 2 | Стандартизация | Определение физико-механических характеристик строительных материалов при проведении испытаний. Метрологическая обработка результатов испытаний | 2 | 4 |
| | | Нахождение в стандартах на продукцию и в стандартах на методы испытаний методик проведения испытаний по заданному показателю, подбор испытательного оборудования и средств измерений | 2 | 4 |
| 3 | Сертификация | Правила отбора образцов (проб) продукции. Особенности процедуры сертификационных испытаний. Порядок проведения анализа состояния производства. Процедура рассмотрения результатов сертификации. Основные документы и правила их оформления | 2 | 4 |
| | | 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 | 4 |
| 4 | Управление качеством | Стандарты ИСО выделяют в жизненном цикле продукции 11 этапов: маркетинг, выделение и анализ рынка; разработка и проектирование технического задания, требований, самой продукции; материально-техническое снабжение; разработка и подготовка процессов производства; производство; контроль, | 2 | 4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | проведение обследований и испытаний; упаковка и хранение; реализация и распределение продукции; монтаж и эксплуатация; техническая поддержка и обслуживание; утилизация. | | |
| | | | ИТОГО: | 17 | 36 |

### 4.3. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

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

Цель ИДЗ - приобрести практические навыки проектирования, подбора методов испытаний, расчетов испытательного оборудования и средств измерения для лаборатории.

ИДЗ выполняется в 6 семестре. Примерный объем расчетно-пояснительной записки 10-15 с. (формат А4), графические части - 1 л (формат А3).

В расчетно-пояснительной записке приводится расчет количества площади лаборатории в соответствии с действующими нормами, подбор оборудования для лаборатории, перечень основных видов испытаний, перечень основных нормативных документов, график поверок, перечень документов для аккредитации.

Графическая часть содержит: план с оборудованием для испытаний и привязкой, разрез, спецификация оборудования.

Тематика ИДЗ включает разработку заводской лаборатории производственной сферы по направлению строительства, а также разработка методики испытаний по заданному показателю.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Реализация компетенции

#### 1. Компетенция ОПК-3

Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

| Наименование индикатора (показателя оценивания) | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ОПК-3.1 Участвует в проведении измерений и сертификационных испытания изделий на основе нанообъектов в составе коллектива исполнителей | зачет, защита ИДЗ, защита практической работы, устный опрос, тестирование |
| ОПК-3.2 Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами | |
| ОПК-3.3 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций. | |

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|---|---|---|
| 1 | Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества (ОПК-3.1) | 1. Метрология в современном обществе. Основные понятия и определения.<br>2. Метрология. Объекты измерений. Основные понятия и определения.<br>3. Сфера деятельности государственного метрологического надзора и контроля.<br>4. Понятие измерения. Классификация измерений.<br>5. Государственная система обеспечения единства измерений. Техническая основа ГСИ.<br>6. Физические величины и их измерения. Истинное и действительное значения физической величины.<br>7. Погрешность. Виды погрешностей.<br>8. Классификация измерений. Методы измерений.<br>9. Средства измерений: Меры и измерительные приборы. Юстировка, калибровка, поверка. |
| 2 | Метрология (ОПК-3.2) | 1. Международная система единиц (СИ). Основные и производные единицы системы СИ.<br>2. Правовые и организационные основы обеспечения единства измерений.<br>3. Понятие и классификация средств измерений.<br>4. Метрологическое обеспечение строительного производства.<br>5. Поверка средств измерений. Схема поверки средств измерения.<br>6. Государственная метрологическая служба. Структура ГМС.<br>7. Аттестация испытательного оборудования. Виды аттестации.<br>8. Нормирование погрешностей СИ.<br>9. Класс точности СИ и его обозначение.<br>10. Эталон. Виды эталонов. Стандартные образцы. |
| 3 | Стандартизация (ОПК-3.3) | 1. История развития стандартизации.<br>2. Стандартизация. Стандарт. Виды стандартов.<br>3. Стандартизация. Стандарт. Категории стандартов.<br>4. Стандартизация. Стандарт. Стандарты межотраслевого назначения.<br>5. Технические регламенты. Виды технических регламентов.<br>6. Общие принципы и методы стандартизации.<br>7. Принципы и методы стандартизации.<br>8. Государственная система стандартизации РФ.<br>9. Законодательная и нормативная база ГСС.<br>10. Национальный орган РФ по стандартизации. Функции Росстандарта РФ. |
| 4 | Сертификация (ОПК-3.1) | 1. Предпосылки для введения сертификации. Способы подтверждения соответствия.<br>2. Цели и принципы подтверждения соответствия. Виды сертификации.<br>3. Форма подтверждения соответствия – добровольная сертификация.<br>4. Форма подтверждения соответствия – обязательная сертификация.<br>5. Форма подтверждения соответствия – декларирование соответствия.<br>6. Процедура проведения сертификации продукции.<br>7. Сертификация. Виды сертификации.<br>8. Сертификация. Объекты и участники сертификации.<br>9. Способы подтверждения соответствия.<br>10. Процедуры проведения сертификации работ и услуг.<br>11. Процедуры проведения сертификации системы менеджмента качества и производств.<br>12. Схемы сертификации продукции.<br>13. Схемы сертификации услуг.<br>14. Законодательная и нормативная база сертификации в РФ.<br>15. Система сертификации в РФ.<br>16. Аккредитация. Порядок проведения аккредитации испытательных лабораторий (центров).<br>17. Аккредитация испытательных лабораторий (центров). Виды аккредитации. Область аккредитации. |

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

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|---|---|---|
| 1 | Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества (ОПК-3.1) | 1. Метрология.<br>2. Измерение. Объекты измерения.<br>3. Основные единицы измерений системы СИ.<br>4. Истинное и действительное значения физической величины.<br>5. Средства измерения.<br>6. Юстировка, калибровка, поверка.<br>7. Классификации измерений.<br>8. Методы измерений.<br>9. Эталон.<br>10. Виды эталонов.<br>11. Стандартные образцы. |
| 2 | Метрология (ОПК-3.2) | 1. Испытание.<br>2. Виды испытаний.<br>3. Аттестация испытательного оборудования.<br>4. Виды аттестации испытательного оборудования.<br>5. Классификация измерений.<br>6. Поверка средств измерений.<br>7. Погрешность.<br>8. Виды погрешностей.<br>9. Абсолютная и относительная погрешности.<br>10. Чем отличаются средства измерений от испытательного оборудования?<br>11. Виды испытаний.<br>12. Что из себя представляют средства испытаний?<br>13. Как подготовить образцы для проведения испытания?<br>14. Прямые и косвенные измерения.<br>15. Первичная аттестация испытательного оборудования.<br>16. Периодическая аттестация испытательного оборудования.<br>17. В каких случаях проводят внеочередную (внеплановую) аттестацию испытательного оборудования? |
| 3 | Стандартизация (ОПК-3.3) | 1. Стандартизация.<br>2. Стандарт.<br>3. Виды стандартов.<br>4. Категории стандартов.<br>5. Правила построения и изложения стандарта на продукцию.<br>6. Методы стандартизации.<br>7. Что включает в себя методика по проведению испытаний?<br>8. Что из себя представляет стандарт на продукцию (услуги)? Приведите примеры.<br>9. Что из себя представляет стандарт на методы контроля? Приведите примеры.<br>10. Что из себя представляет основополагающий стандарт? Приведите примеры.<br>11. Что из себя представляет стандарт на работы (процессы)? Приведите примеры.<br>12. Кем разрабатываются Технические условия на |

| | | |
|---|---|---|
| | | продукцию?<br>13. Перечислите основные методы стандартизации.<br>14. Перечислите основные принципы стандартизации.<br>15. Что такое опережающая стандартизация?<br>16. Что такое комплексная стандартизация?<br>17. Что означают цифры на штрих-коде продукции?<br>18. Как проверить подлинность штрих-кода?<br>19. Преимущества штрихкодирования.<br>20. Недостатки штрихкодирования. |
| 4 | Сертификация (ОПК-3.1) | 1. Дать определение сертификации.<br>2. Виды сертификации.<br>3. Три способа подтверждения сертификации продукции.<br>4. Объекты и участники сертификации.<br>5. Что представляет собой орган по сертификации?<br>6. Что такое сертификат соответствия?<br>7. На какой срок выдается сертификат соответствия на продукцию?<br>8. Что такое инспекционный контроль?<br>9. Что представляет собой ОКПД?<br>10. Порядок проведения сертификации продукции.<br>11. Для чего нужен акт отбора образцов (проб)?<br>12. Что представляет собой партия продукции, объем выборки продукции?<br>13. Сколько человек должно входить в комиссию для отбора образцов (проб)?<br>14. Для чего нужен на предприятии представитель с органа по сертификации (ОС) при отборе образцов (проб)?<br>15. Куда направляются образцы продукции после их отбора на предприятии?<br>16. Правила отбора образцов (проб) для определенного вида продукции.<br>17. Правила маркировки продукции.<br>18. Какая информация наносится на образец продукции на его упаковку. |

**Тестовые задания по темам**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|---|---|---|
| 1 | Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их влияние на формирование качества (ОПК-3.1) | **1. Метрология – это …**<br>1. Наука о свойствах и характеристиках продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворить установленные или предполагаемые потребности.<br>2. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности; это одно из звеньев цепи между наукой и производством.<br>3. Научная дисциплина, изучающая методологию и проблематику количественного оценивания качества объектов любой природы.<br><br>**2. Измерение – это …**<br>1.Результат суждения, заключения «годен – не годен»<br>2. Нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств |

| | | |
|---|---|---|
| | | 3. Совокупность операций, которые устанавливают взаимосвязь между значениями, показываемыми измерительным прибором или измерительной системой, и значениями, соответствующими значениям величины, реализованными в контрольном эталоне<br><br>**3. Сколько основных единиц в настоящее время включает система SI?**<br>1. 7<br>2. 8<br>3. 12 |
| 2 | Метрология (ОПК-3.2) | **4. Метод сравнения с мерой – это …**<br>1. Метод измерений, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.<br>2. Метод, в котором измеряемая величина и величина, воспроизводимая мерой, одновременно воздействуют на прибор сравнения, с помощью которого устанавливается соотношение между этими величинами.<br>3. Метод, в котором измеряемую величину замещают известной величиной, воспроизводимой мерой.<br><br>**5. Отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины называется …**<br>1. относительной погрешностью<br>2. действительным значением физической величины<br>3. систематической погрешностью |
| 3 | Стандартизация (ОПК-3.3) | **1. Стандартизация – это …**<br>1. Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг.<br>2. Форма подтверждения соответствия объектов требованиям национальных стандартов, технических регламентов, сводов правил или условиям договоров.<br>3. Приведение к единообразной системе или форме, выбор оптимального количества размеров и видов изделий, услуг и процессов, предназначенных для удовлетворения основных потребностей.<br><br>**2. Стандарт ГОСТ Р относится к категории …**<br>1. Международных стандартов<br>2. Региональных стандартов<br>3. Национальных стандартов<br><br>**3. Стандарт ИСО относится к категории …**<br>1. Международных стандартов<br>2. Стандартов организации<br>3. Национальных стандартов |
| | Стандартизация (ОПК-3.1) | **4. Какие стандарты устанавливают требования к конкретным процессам, которые осуществляются на разных стадиях жизненного цикла продукции?**<br>1. Стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа)<br>2. Основополагающие стандарты<br>3. Стандарты на процессы |

| | | |
|---|---|---|
| | | **5. К методам стандартизации НЕ относится:**<br>1. Упорядочение объектов<br>2. Унификация<br>3. Стратификация |
| 4 | Сертификация (ОПК-3.2) | **1. Добровольная сертификация продукции проводится по: …**<br>1. Решению правительства<br>2. Желанию органа по сертификации<br>3. Желанию изготовителя<br><br>**2. Какова периодичность инспекционного контроля за сертифицированной продукцией?**<br>1. Не реже 1 раза в 3 года<br>2. Не реже 1 раза в год<br>3. Не чаще 1 раза в 3 года<br>**3. Срок действия сертификата соответствия системы продукции составляет …**<br>1. 1 год<br>2. 3 года<br>3. от 1до 3 лет |
| | Сертификация (ОПК-3.3) | **4. _____ не является участником обязательной сертификации продукции.**<br>1. Орган по сертификации<br>2. Производитель<br>3. Потребитель<br><br>**5. _____ соответствия осуществляется по одной из следующих схем: принятие документа о соответствии на основании собственных доказательств, доказательств, полученных с участием органа по сертификации и (или) аккредитованной испытательной лаборатории (центра).**<br>1. Обязательное подтверждение<br>2. Добровольное подтверждение<br>3. Декларирование |

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

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|---|---|
| **ОПК-3**<br>Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.<br>**ОПК-3.1**<br>Готовность в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении измерений и сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов.<br>**ОПК-3.2**<br>Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами. | |

| ОПК-3.3<br>Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций. | |
|---|---|
| Знания | Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области организации и проведения испытаний и технического контроля. |
| | Правовые основы проведения сертификационных испытаний. |
| | Руководящие документы Росстандарта по сертификации; международная практика сертификации и аккредитации; перспективы развития российской системы оценки уровня качества и технического контроля объектов. |
| Умения | Умение пользоваться нормативной и справочной литературой |
| | Умение применять знания и содержание нормативных документов |
| | Разрабатывать программу и методику при проведении сертификационных испытаний продукции, оформлять все документы, предусмотренные процедурой сертификации |
| Навыки | Владеть навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы |
| | Навыками работы с документами государственной системы стандартизации РФ. |
| | Навыками организации и проведения сертификационных испытаний различных объектов, составления документов при проведении аккредитации испытательных лабораторий и центров. |

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, основных закономерностей в области вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения. | Не знание терминов, определений, понятий, основных технологий при организации и проведении испытаний, а также технического контроля различных объектов. | Удовлетворительное знание терминов, определений, понятий, основных технологий при организации и проведении испытаний, а также технического контроля различных объектов. | Хорошее знание терминов, определений, понятий, основных технологий при организации и проведении испытаний, а также технического контроля различных объектов. | Отличное знание терминов, определений, понятий, основных технологий при организации и проведении испытаний, а также технического контроля различных объектов. |
| Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы | Отсутствие полноты, точности и безошибочности ответов на вопросы | Удовлетворительная полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы | Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы на хорошем уровне | Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Умение пользоваться нормативной и справочной литературой | Не умеет пользоваться нормативной и справочной литературой | Удовлетворительно умеет пользоваться нормативной и справочной литературой | Хорошо умеет пользоваться нормативной и справочной литературой | Отлично умеет пользоваться нормативной и справочной литературой |
| Умение применять знания и содержание нормативных документов. | Не умеет применять НД при проведении испытаний | Удовлетворительно умеет применять НД при проведении испытаний | Хорошо умеет применять знание НД при проведении испытаний | Отлично умеет применять знания НД при проведении испытаний |
| Разрабатывать программу и методику проведения сертификационных испытаний продукции, оформлять все документы, предусмотренные процедурой сертификации | Не умеет разработать программу сертификационных испытаний. Не умеет составлять документы по обработке результатов испытаний. | Удовлетворительно может разработать программу сертификационных испытаний, документы по обработке результатов испытаний. | Хорошо может разработать программу сертификационных испытаний, документы по обработке результатов испытаний. | Отлично может разработать программу сертификационных испытаний, документы по обработке результатов испытаний. |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Владеть навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы | Не владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы | Удовлетворительно владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы | Хорошо владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы | Отлично владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы |
| Навыками работы с документами государственной системы стандартизации РФ, разработки НД | Не владеет навыками работы с документами государственной системы стандартизации РФ, разработки НД | Удовлетворительно владеет навыками работы с документами государственной системы стандартизации РФ, разработки НД | Хорошо владеет навыками работы с документами государственной системы стандартизации РФ, разработки НД | Отлично владеет навыками работы с документами государственной системы стандартизации РФ, разработки НД |
| Навыками проведения сертификационных испытаний | Не владеет навыками сертификационных испытаний | Удовлетворительно владеет навыками проведения сертификационных испытаний | Хорошо владеет навыками проведения сертификационных испытаний | Отлично владеет навыками проведения сертификационных испытаний |

## 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, консультаций | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук |
| 2 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду |
| 3 | 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<br>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 основной литературы


1. Степанов А.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / Пучка О.В., Шахова Л.Д., Митякина Н.А. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. - 299 с.
2. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник - 9-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2010. - 316 с.

3. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб для бакалавров/ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. − М.: Юрайт, 2012. − 820 с.

4. Архипов А.В. Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс]: учебник/ Архипов А.В., Берновский Ю.Н., Зекунов А.Г.— Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 447 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52057. — ЭБС «IPRbooks».

## 6.4. Перечень дополнительной литературы

1. Стандартизация и сертификация в строительстве [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Логанина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 225 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19523. — ЭБС «IPRbooks».

2. Викулина В.Б. Метрология. Стандартизация. Сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Викулина В.Б., Викулин П.Д.— Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 200 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16370. — ЭБС «IPRbooks».

3. Голуб О.В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Голуб О.В., Сурков И.В., Позняковский В.М.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 334 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/4151. — ЭБС «IPRbooks».

4. Закон РФ «О защите прав потребителей». Действующая редакция от 03.07.2016 года, с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 03.07.2016 года.

5. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ (действующая редакция, 2016).

## 6.5. Перечень интернет ресурсов

1. Электронно-библиотечная система ntb. bstu.ru
2. http://www.gost.ru
3. http://www.eav.ru/sertif.htm

## 6.6. Перечень нормативных документов

1. МИ 1967-89 Государственная система обеспечения единства измерений. Выбор методов и средств измерений при разработке методик выполнения измерений. Общие положения
2. ПР 50.2.009-94 Правила по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений
3. МИ 2334-2002 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Смеси аттестованные. Общие требования к разработке
4. РД 50-453-84 Методические указания. Характеристики погрешности средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета
5. МИ 2232-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации
6. МИ 2267-2000 Методические указания. Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации
7. МИ 2608-2000 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Содержание и оформление технической документации на отраслевые стандартные образцы и стандартные образцы предприятий. Общие требования

8. МИ 2574-2000 Рекомендация. Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава чистых органических веществ. Методы аттестации. Основные положения
9. Р 50.2.008-2001 Рекомендации по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики количественного химического анализа. Содержание и порядок проведения метрологической экспертизы
10. ПР 50.2.013-97 Правила по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов
11. МИ 2174-91 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация алгоритмов и программ обработки данных при измерениях. Основные положения
12. Положение о формировании и издании Федерального реестра методик выполнения измерений, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, 1999 г. (Утверждено Председателем Совета Федерального фонда стандартов 26.04.99)
13. ПР 50-74-94 Подготовка проектов государственных стандартов Российской Федерации и проектов изменений к ним для принятия, государственной регистрации и издания
14. ПР 50.2.002-94 Правила по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм
15. МИ 2304-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц.
16. Положение о Системе сертификации ГОСТ Р: Постановление Госстандарта России № 11 от 17.03.1998 г.
17. Правила сертификации работ и услуг в Российской Федерации: Постановление Госстандарта России от 5.08.1997 г.
18. ГОСТ Р 40.002–2000. Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Основные положения. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000. –23 с.
19. ГОСТ Р 40.004–2000. Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Порядок проведения сертификации производств. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000. – 26 с.
20. ГОСТ Р 40.005–2000. Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Инспекционный контроль за сертифицированными системами качества и производствами. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000. – 14 с.
21. Р 50.3.005-2003 Система сертификации ГОСТ Р. Регистр систем качества. Временный порядок сертификации систем менеджмента качества на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001-2001 (ИСО 9001:2000). - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003. –54 с.
22. Р 50-601-41-94 Рекомендации. Организация работ на предприятии (в рамках системы качества) по подготовке к сертификации продукции.
23. ИСО 10011–1–1990 Руководящие указания по проверке систем качества. Часть 1. Проверка. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 14 с