

Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет»

РАБОЧИЙ



И.Н. Шило

2019 г.

Регистрационный № УД-1040/уч.

## МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА И НОРМОКОНТРОЛЬ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной  
дисциплине для специальностей:

- |                |  |
|----------------|--|
| 1-54 01 01     | «Метрология, стандартизация и сертификация»<br><b>направление специальности</b>  |
| 1-54 01 01- 06 | «Метрология, стандартизация и сертификация»<br>( аграрно-промышленный комплекс ) |

2019 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования 1-54 01 01 – 2013.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

А.А. Шупилов, заведующий кафедрой стандартизации и метрологии учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент;

С.А. Дрозд, старший преподаватель кафедры стандартизации и метрологии учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет».

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра «Материаловедение и проектирование технических систем» учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»;

С.С. Соколовский, доцент кафедры метрологии, стандартизации и информационных систем Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой стандартизации и метрологии учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.) Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Шупилов

Научно-методическим советом инженерно-технологического факультета учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.) Председатель НМС \_\_\_\_\_ А.А. Бренч

Научно-методическим советом Учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.) Председатель НМС \_\_\_\_\_ Н.Н. Романюк

Нормоконтроль:

Начальник ЦНМ и УР \_\_\_\_\_ Л.К. Ловкис

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ С.П. Драницына

Ответственный за научное редактирование и выпуск: А.А. Шупилов, заведующий кафедрой «Стандартизации и метрологии» учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

## Пояснительная записка

В системе подготовки инженеров по метрологии, стандартизации и сертификации в соответствии с образовательными стандартами важное место занимает комплекс проблем метрологического и стандартизационного обеспечения, от рационального решения которых в значительной мере зависит качество выпускаемой продукции. Начальной стадией метрологического и стандартизационного обеспечения изделий и процессов является экспертный анализ оптимальности использованных стандартных решений и контролепригодности норм точности. Вопросы, рассматриваемые в теоретическом курсе, на практических занятиях и в курсовой работе, являются составной частью технической подготовки инженеров по метрологии, стандартизации и сертификации.

**Цель изучения дисциплины** – формирование у будущих инженеров знаний и практических навыков проведения метрологической экспертизы и нормоконтроля разных объектов.

**Задачи дисциплины:**

- использования базовых знаний метрологии и стандартизации при проведении экспертизы;
- организации и проведения метрологической и стандартизационной экспертизы;
- обеспечения качества средствами метрологии и стандартизации.

Изучение дисциплины «Метрологическая экспертиза и нормоконтроль» обеспечит формирование у студентов следующих компетенций:

СК-11 – Быть способным проводить нормоконтроль и метрологическую экспертизу, осуществлять анализ и обработку результатов экспертизы.

В результате освоения дисциплины «Метрологическая экспертиза и нормоконтроль» студент должен:

**знать:**

- основные цели и задачи метрологической и стандартизационной экспертизы;
- организацию экспертной деятельности и методы ее реализации;
- требования к проведению метрологической экспертизы и нормоконтроля;
- содержание метрологической экспертизы и нормоконтроля разных объектов;

**уметь:**

- проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль разных объектов;
- осуществлять анализ и обобщение результатов экспертизы;
- оформлять результаты экспертизы;

**владеть:**

– методикой проведения нормоконтроля и метрологической экспертизы чертежей деталей, общего вида, технологических процессов, проектов нормативных документов;

– методикой оформления промежуточных и окончательных результатов экспертизы.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих учебных дисциплинах: «Теоретическая метрология», «Квалиметрия», «Стандартизация норм точности».

Знание дисциплины «Метрологическая экспертиза и нормоконтроль» потребуется при изучении специальных дисциплин: «Законодательная и прикладная метрология», «Техническое нормирование и стандартизация», «Проектирование методик выполнения измерений», а также при выполнении дипломного проекта.

На изучение дисциплины согласно учебного плана отводится всего 140 часа (3,5 зачетных единиц), в том числе 64 аудиторных, из них 32 часа на лекции, 32 часа на практические занятия.

**Тематический план дневной формы обучения  
для специальности 1-54 01 01**

№ и наименование модуля (раздела, темы)	Общее количество во часов/зач. единиц на семестр	Ауд. часов	В том числе						всего УСРС по моду- лю (час)
			лекции (час)		лаборатор- ные занятия (час)		практиче- ские заня- тия (час)		
			часов по плану	в том числе УСРС	часы по плану	в том числе УСРС	часов по плану	в том числе УСРС	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>7 семестр (экзамен)</b>	<b>140/3,5</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>8</b>			<b>32</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
<b>М-1. Понятия метрологической и стандартизационной экспертизы</b>		<b>34</b>	<b>18</b>	<b>4</b>			<b>16</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
Введение. Роль и место экспертизы в производстве и научных исследованиях		<b>4</b>	<b>2</b>				<b>2</b>		
Общие цели, задачи и состав метрологической и стандартизационной экспертизы		<b>4</b>	<b>2</b>				<b>2</b>		
Общие принципы метрологической и стандартизационной экспертизы		<b>4</b>	<b>2</b>				<b>2</b>		
Стандартизационная экспертиза (нормоконтроль). Объекты нормоконтроля. Нормативные документы, регламентирующие нормоконтроль		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
Неконтролепригодность требований. Возможные причины и рекомендации по устранению		<b>6</b>	<b>2</b>				<b>4</b>		
Моделирование в метрологии. Виды метрологических моделей. Метрологические схемы		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	
<b>М-2. Постановка и решение задач метрологической экспертизы и нормо-контроля</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>4</b>			<b>16</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
Метрологическая экспертиза объекта на базе конструкторской и технологической документации		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>4</b>		
Метрологическая и стандартизационная экспертиза средств измерений и метрологических процедур		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
Особенности стандартизационной и метрологической экспертизы нормативной документации		<b>6</b>	<b>2</b>				<b>4</b>		
Типовые ошибки, выявляемые в ходе метрологической и стандартизационной экспертизы		<b>4</b>	<b>2</b>				<b>2</b>		
Совместный метрологический контроль и нормоконтроль		<b>6</b>	<b>2</b>				<b>4</b>	<b>2</b>	

## Содержание учебного материала

### **М – 1. Понятия метрологической и стандартизационной экспертизы**

В результате изучения модуля студент должен:

**знать:**

- основные цели и задачи метрологической и стандартизационной экспертизы;
- организацию экспертной деятельности и методы ее реализации.

**уметь:**

- ставить цели и задачи проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль разных объектов,
- разрабатывать методику проведения экспертизы;
- определять возможные причины не контроле пригодности и предлагать рекомендации по их устранению.

### **Введение. Роль и место экспертизы в производстве и научных исследованиях**

Роль и место экспертизы в производстве и научных исследованиях. Техническая экспертиза как научное исследование объектов. Функции экспертизы: оценочная, объяснительная и прогностическая. Квалификационные требования к эксперту и официальный статус эксперта. Метрологическая экспертиза и стандартизационная экспертиза как составные части технической экспертизы и специальные виды экспертных работ. Объекты метрологической и стандартизационной экспертизы (изделия, процессы) и формы представления объектов (документация). Метрологический и стандартизационный контроль. Место дисциплины в учебном процессе и в будущей работе специалиста.

### **Общие цели, задачи и состав метрологической и стандартизационной экспертизы**

Повышение качества – глобальная цель метрологической и стандартизационной экспертизы. Проверка нормосоответствия и контролепригодности объектов – «узкие цели» метрологической и стандартизационной экспертизы. Общие цели метрологической и стандартизационной экспертизы, частные задачи экспертизы. Возможные объекты экспертизы при работе с документами различных видов (нормативная документация по стандартизации, проектная и рабочая конструкторская документация, технологическая документация, отчеты о научно-исследовательской работе). Объединение метрологической и стандартизационной экспертизы, метрологического контроля и нормоконтроля.

Формальная, функциональная и комбинированная экспертиза. Уровни экспертизы, глубина функциональной экспертизы. Установление необходимого уровня экспертизы. Ограничения, налагаемые при постановке задач экспертизы.

## **Общие принципы метрологической и стандартизационной экспертизы**

Научная база метрологической и стандартизационной экспертизы. Требования к метрологической и стандартизационной экспертизе (целеопределенность, экономичность, безошибочность). Общие принципы подготовки и проведения метрологической и стандартизационной экспертизы. Использование основ метрологии и стандартизации. Квантование экспертной деятельности. Установление приоритетности работ. Унификация экспертных работ и результатов. Обеспечение информационной безопасности потребителя результатов экспертизы.

### **Стандартизационная экспертиза (нормоконтроль). Объекты нормоконтроля. Нормативные документы, регламентирующие нормоконтроль**

Объекты нормоконтроля. Нормативные документы, регламентирующие нормоконтроль. Структура и состав нормоконтроля. Права и обязанности нормоконтролера. Представление материалов на нормоконтроль. Организация нормоконтроля. Документация, используемая при нормоконтроле. Замечания и предложения нормоконтролера. Реагирование на предложения нормоконтролера, устранение ошибок, применение стандартных и унифицированных решений вместо оригинальных. Особенности экспертизы нормативных документов по стандартизации. Результаты нормоконтроля, их оформление и применение. Повышение качества объектов на основе результатов нормоконтроля. Анализ, обобщение результатов нормоконтроля и их использование. Выявление типовых ошибок. Возможности повышения квалификации разработчиков

### **Неконтролепригодность требований. Возможные причины и рекомендации по устранению**

Причины неконтролепригодности: невозможность обеспечения точности контроля и инструментальная недоступность параметров. Методы повышения инструментальной доступности параметров (разборка или разрушение изделий, проектирование специальных средств измерений). Косвенный контроль параметров. Неконтролепригодность геометрических параметров из-за «информационного шума» (некорректно выбранные или неточные базы, неправильные соотношения между допусками макрогеометрии и др.). Рекомендуемые соотношения между нормами точности геометрических параметров.

### **Моделирование в метрологии. Виды метрологических моделей. Метрологические схемы**

Метрологическое моделирование и использование метрологических моделей при экспертизе. Метрологические модели объектов измерений. Модели средств измерений и измерительных процедур. Модели процессов измерений и измерительного контроля.

Порядок построения метрологических схем. Назначение и виды метрологических схем. Условные обозначения элементов метрологических схем. Схемы измерений и измерительного контроля, другие схемы. Использование метрологических схем при экспертизе.

## **М – 2. Постановка и решение задач метрологической экспертизы объекта и нормоконтроля**

В результате изучения модуля студент должен:

**знать:**

- требования к проведению метрологической экспертизы и нормоконтроля;
- содержание метрологической экспертизы и нормоконтроля разных объектов.

**уметь:**

- проводить экспертизу и оформлять результаты экспертизы.

## **Метрологическая экспертиза объекта на базе конструкторской и технологической документации**

Типовые задачи метрологической экспертизы на стадиях подготовки и разработки технического задания, технического предложения, на стадиях разработки документации эскизного и технического проектов, рабочей документации. Пути и методы решения типовых задач. Метрологическая экспертиза деталей. Определение контролепригодности параметров. Исследование возможных методических погрешностей измерений. Оценка точности измерений геометрических параметров с учетом погрешностей базовых поверхностей.

Типовые задачи метрологической экспертизы технологических процессов. Решение задач метрологической экспертизы операций и процессов технического контроля. Возможности использования косвенного контроля.

## **Метрологическая и стандартизационная экспертиза средств измерений и метрологических процедур**

Особенности экспертизы средств измерений. Экспертиза метрологических характеристик средств измерений. Экспертиза методик выполнения измерений. Анализ полноты и правильности описания методик выполнения измерений. Экспертиза математической обработки результатов измерений и форм представления результатов измерений, оценки погрешностей и неопределенности измерений. Экспертиза методик метрологической аттестации и поверки средств измерений. Выбор допустимых погрешностей аттестации и поверки средств измерений.

## **Особенности стандартизационной и метрологической экспертизы нормативной документации**

Структура экспертизы нормативных документов. Особенности экспертизы нормативных документов по стандартизации. Объекты



метрологической экспертизы в нормативных документах. Экспертиза проектов стандартов. Экспертиза проектов технических условий. Терминологическая и метрологическая экспертиза, нормоконтроль проектов стандартов.

### **Типовые ошибки, выявляемые в ходе метрологической и стандартизационной экспертизы**

Причины ошибок. Ошибки, выявляемые при совместной экспертизе. Ошибки, выявляемые при стандартизационной экспертизе. Ошибки, выявляемые при метрологической экспертизе. Примеры типовых ошибок. Возможные способы и пути профилактики ошибок. Разработка и внедрение нормативных и методических материалов по результатам экспертизы.

### **Совместный метрологический контроль и нормоконтроль**

Цели и задачи объединенного нормоконтроля и метрологического контроля объектов. Требования к квалификации экспертов для проведения совместного метрологического контроля и нормоконтроля. Условия для проведения объединенного метрологического контроля и нормоконтроля, методика контроля, обработка материалов и оформление результатов контроля.

## Курсовая работа

Курсовая работа по дисциплине «Метрологическая экспертиза и нормоконтроль» – самостоятельная работа, требующая комплексного применения материалов данной дисциплины и смежных дисциплин, необходимых для экспертизы (аналитического исследования) выбранного объекта и выработки рекомендаций для его усовершенствования.

В ходе метрологической и стандартизационной экспертизы первичными (минимально необходимыми для решения) задачами являются оценка нормосоответствия объекта и контролепригодности его параметров.

Нормосоответствие как отсутствие нарушений требований нормативных документов, распространяющихся на объект экспертизы, следует рассматривать не только как результат экспертизы, но, в первую очередь, как материал для выполнения курсовой работы. В отличие от экспертного заключения в пояснительную записку курсовой работы можно включать личные оценки важности нарушения, наличие повторных ошибок, предположения о причинах и другую информацию. Функциональную стандартизационную экспертизу можно проводить только при достаточно глубоком изучении объекта и включать соответствующие материалы в пояснительную записку после обсуждения с консультантом.

Анализ контролепригодности некоторого положения нормативного документа или параметра иного объекта необходимо проводить в случае сомнений её обеспечения. При выявленной неконтролепригодности возможными решениями являются трансформация требования или разработка специальных методов его оценки, включая методики выполнения измерений (МВИ), средства измерений (СИ), модернизация существующих СИ или методы косвенного контроля. В курсовой работе предлагаемые методы оценки или средства измерений могут быть представлены на уровне «схемного решения». Разработку методики (методик) выполнения измерений одного или нескольких параметров изделия (технологического процесса) в рамках курсовой работы следует прекращать как только будет подтверждена его контролепригодность.

Курсовая работа содержит в основном аналитическую часть, она может включать необходимые для экспертизы расчетные схемы для оценки погрешностей. Элементы проектирования, в частности, при разработке методик выполнения измерений выполняются при необходимости получения положительного или отрицательного результата экспертизы. Так для подтверждения возможности контроля параметров, контролепригодность которых не очевидна, могут быть предложены схемы измерительного контроля и схемы средств измерительного контроля.

Тема работы определяет конкретный объект метрологической и стандартизационной экспертизы.

### **Примерный перечень тем курсовых работ:**

- 1 Метрологическая и стандартизационная экспертиза конструкторской документации изделия (чертеж деталей или узла по выбору преподавателя).
- 2 Метрологическая и стандартизационная экспертиза функциональных параметров изделия (по выбору преподавателя).
- 3 Метрологическая и стандартизационная экспертиза технологического процесса (по выбору преподавателя).
- 4 Метрологическая и стандартизационная экспертиза процессов (операций) измерительного контроля параметров детали (по выбору преподавателя).
- 5 Метрологическая и стандартизационная экспертиза методики поверки средства измерений (по выбору преподавателя).
- 6 Метрологическая и стандартизационная экспертиза методики калибровки средства измерений (по выбору преподавателя).
- 7 Метрологическая и стандартизационная экспертиза методики метрологической аттестации средства измерений (по выбору преподавателя).
- 8 Метрологическая и стандартизационная экспертиза методики выполнения измерений (различные МВИ по выбору преподавателя).
- 9 Метрологическая и стандартизационная экспертиза нормативного документа по стандартизации (ГОСТ.... по выбору преподавателя).
- 10 Метрологическая и стандартизационная экспертиза нормативного документа по стандартизации (РМГ.... по выбору преподавателя).
- 11 Метрологическая и стандартизационная экспертиза нормативного документа по стандартизации (СТБ....по выбору преподавателя).

### Учебно-методическая карта учебной дисциплины

Номер модуля (раздела, темы)	Номер занятия	Наименование модуля (раздела, темы) занятия; перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			всего на модуль, занятие	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	управляемая самостоятельная работа студентов			
М - 1		<b>Понятия метрологической и стандартизационной экспертизы</b>	34	16		12	6			
	1.1	<b>Введение. Роль и место экспертизы в производстве и научных исследованиях.</b> Техническая экспертиза как научное исследование объектов. Функции экспертизы: оценочная, объяснительная и прогностическая. Объекты метрологической и стандартизационной экспертизы.	2	2					[1-3]	
	1.2	ПЗ. Метрологическая экспертиза и стандартизационная экспертиза как составные части научно-технической экспертиза	2			2			[1-3]	
	1.3	<b>Общие цели, задачи и состав метрологической и стандартизационной экспертизы.</b> Возможные объекты экспертизы при работе с документами различных видов. Объединение метрологической и стандартизационной экспертизы, метрологического контроля и нормоконтроля.	2	2					[1-3]	

Номер модуля (раздела, темы)	Номер занятия	Наименование модуля (раздела, темы) занятия; перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			всего на модуль, занятие	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	управляемая самостоятельная работа студентов			
	1.4	ПЗ. Общие цели и задачи метрологической и стандартизационной экспертизы	2			2			[1-3]	
	1.5	<b>Общие принципы метрологической и стандартизационной экспертизы.</b> Общие принципы подготовки и проведения метрологической и стандартизационной экспертизы. Квантование экспертной деятельности. Установление приоритетности работ. Унификация экспертных работ и результатов.	2	2					[1-3]	
	1.6	ПЗ. Научные принципы подготовки и проведения метрологической и стандартизационной экспертизы	2			2			[1-3]	
	1.7-1.8	<b>Стандартизационная экспертиза (нормоконтроль). Объекты нормоконтроля. Нормативные документы, регламентирующие нормоконтроль.</b> Структура и состав нормоконтроля. Права и обязанности нормоконтролера. Представление материалов на нормоконтроль. Организация нормоконтроля.	6	4			2		[1-3]	Защита реферата

Номер модуля (раздела, темы)	Номер занятия	Наименование модуля (раздела, темы) занятия; перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			всего на модуль, занятие	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	управляемая самостоятельная работа студентов			
		Документация, используемая при нормоконтроле. Замечания и предложения нормоконтролера.								
	1.9	ПЗ. Нормоконтроль на базе конструкторской документации	2			2			[1-3]	
	1.10	<b>Неконтролепригодность требований. Возможные причины и рекомендации по устранению.</b> Причины неконтролепригодности. Методы повышения инструментальной доступности параметров. Косвенный контроль параметров.	2	2					[1-3]	
	1.11	ПЗ. Нормоконтроль на базе текстовой документации	2			2			[1-3]	
	1.12	ПЗ. Анализ задач метрологической экспертизы объектов	2			2			[1-3]	
	1.13-1.14	<b>Моделирование в метрологии. Виды метрологических моделей. Метрологические схемы.</b> Метрологическое моделирование и использование метрологических моделей	4	2			2		[1-3] Защита реферата	

Номер модуля (раздела, темы)	Номер занятия	Наименование модуля (раздела, темы) занятия; перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			всего на модуль, занятие	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	управляемая самостоятельная работа студентов			
		при экспертизе. Метрологические модели объектов измерений. Модели средств измерений и измерительных процедур. Модели процессов измерений и измерительного контроля. Назначение и виды метрологических схем. Условные обозначения элементов метрологических схем.								
	1.15	ПЗ. Метрологическая экспертиза объектов на базе конструкторской документации	2			2			[1-3]	
	1.16	<b>Контроль по модулю</b>	2				2		[1-3]	Тест
М - 2		<b>Постановка и решение задач метрологической экспертизы объекта и нормоконтроля</b>	30	12		12	6		[1-3]	
	2.1-2.2	<b>Метрологическая экспертиза объекта на базе конструкторской и технологической документации.</b> Типовые задачи метрологической экспертизы. Пути и методы решения типовых задач. Метрологическая экспертиза деталей.	4	2			2		[1,3-5]	Защита реферата

Номер модуля (раздела, темы)	Номер занятия	Наименование модуля (раздела, темы) занятия; перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			всего на модуль, занятие	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	управляемая самостоятельная работа студентов			
	2.3	ПЗ. Метрологическая экспертиза объектов на базе технологической документации	2			2			[1-3]	
	2.4	ПЗ. Метрологическая и стандартизационная экспертиза средств измерений и документации на средства измерений	2			2			[1-3]	
	2.5-2.6	<b>Метрологическая и стандартизационная экспертиза средств измерений и метрологических процедур.</b> Особенности экспертизы средств измерений. Экспертиза метрологических характеристик средств измерений. Экспертиза методик выполнения измерений. Анализ полноты и правильности описания методик выполнения измерений.	4	2			2		[1,5-8]	Защита реферата
	2.7	ПЗ. Метрологическая и стандартизационная экспертиза методик выполнения измерений и измерительного контроля	2			2			[1-3]	
	2.8-2.9	<b>Особенности стандартизационной и метрологической экспертизы нормативной документации.</b>	2	2					[1,5-8]	



Номер модуля (раздела, темы)	Номер занятия	Наименование модуля (раздела, темы) занятия; перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			всего на модуль, занятие	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	управляемая самостоятельная работа студентов			
		Особенности экспертизы нормативных документов по стандартизации. Объекты метрологической экспертизы в нормативных документах. Экспертиза проектов стандартов. Экспертиза проектов технических условий. Терминологическая и метрологическая экспертиза, нормоконтроль проектов стандартов.								
	2.10	ПЗ. Стандартизационная и метрологическая экспертиза нормативных документов	2			2			[1,5-8]	
	2.11	ПЗ. Метрологическая и стандартизационная экспертиза материалов научных исследований	2			2			[1-3]	
	2.12	<b>Типовые ошибки, выявляемые в ходе метрологической и стандартизационной экспертизы.</b> Причины и примеры ошибок. Ошибки, выявляемые при совместной, стандартизационной и метрологической экспертизе.	2	2					[[1-3]]	
	2.13	ПЗ. Типовые ошибки, выявляемые при метрологической и стандартизационной	2			2			[1-3]	

Номер модуля (раздела, темы)	Номер занятия	Наименование модуля (раздела, темы) занятия; перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			всего на модуль, занятие	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	управляемая самостоятельная работа студентов			
		экспертизе.								
	2.14	<b>Совместный метрологический контроль и нормоконтроль.</b> Цели и задачи объединенного нормоконтроля и метрологического контроля объектов. Требования к квалификации экспертов. Условия для проведения объединенного метрологического контроля и нормоконтроля, методика контроля	2	2					[1,5-8]	
	2.15	ПЗ. Оформление результатов метрологической и стандартизационной экспертизы	2			2			[1-3]	
	2.16	<b>Контроль по модулю</b>	2				2			Тест

## **Информационно-методическая часть**

### **Перечень практических работ**

1. Метрологическая экспертиза и стандартизационная экспертиза как составные части научно-технической экспертизы;
2. Общие цели и задачи метрологической и стандартизационной экспертизы;
3. Научные принципы подготовки и проведения метрологической и стандартизационной экспертизы;
4. Нормоконтроль на базе конструкторской документации;
5. Нормоконтроль на базе текстовой документации;
6. Анализ задач метрологической экспертизы объектов;
7. Метрологическая экспертиза объектов на базе конструкторской документации;
8. Метрологическая экспертиза объектов на базе технологической документации;
9. Метрологическая и стандартизационная экспертиза средств измерений и документации на средства измерений
10. Метрологическая и стандартизационная экспертиза методик выполнения измерений и измерительного контроля;
11. Стандартизационная и метрологическая экспертиза нормативных документов;
12. Метрологическая и стандартизационная экспертиза материалов научных исследований;
13. Типовые ошибки, выявляемые при метрологической и стандартизационной экспертизе.
14. Оформление результатов метрологической и стандартизационной экспертизы.

### **Перечень заданий для управляемой самостоятельной работы**

#### *Модуль 1.*

1. Самостоятельно изучить и подготовить реферат по теме: «Стандартизационная экспертиза (нормоконтроль). Объекты нормоконтроля. Нормативные документы, регламентирующие нормоконтроль»;
2. Самостоятельно изучить и подготовить реферат по теме: «Моделирование в метрологии. Виды метрологических моделей. Метрологические схемы»;
3. Самостоятельно выполнить контроль по модулю 1.

#### *Модуль 2.*

1. Самостоятельно изучить и подготовить реферат по теме: «Метрологическая экспертиза объекта на базе конструкторской и технологической документации»;

2. Самостоятельно изучить и подготовить реферат по теме: «Метрологическая и стандартизационная экспертиза средств измерений и метрологических процедур»;
3. Самостоятельно выполнить контроль по модулю 2.

**Средства диагностики результатов учебной деятельности студентов**

1. Тематика рефератов.
2. Тестовые задания.
3. Вопросы к экзамену.
4. Билеты к экзамену.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Цитович, Б. В. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль [Текст]: учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности 1-54 01 01-06 Метрология, стандартизация и сертификация по направлению (аграрно-промышленный комплекс) / Б. В. Цитович, Н. А. Воробьев, М. С. Капица; Минсельхозпрод РБ, УО «БГАТУ», Кафедра стандартизации и метрологии. - Минск: БГАТУ, 2015. - 340 с.
2. Цитович, Б.В. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль. Курсовое проектирование: учебно-методическое пособие / – Минск: БНТУ, 2008. – 119 с.

### Дополнительная

3. Григорьева, Л.И. Нормоконтроль. Методика и организация / Л.И. Григорьева, М.В. Богданов, И.К. Демидов. – Москва: Издательство стандартов, 1991. – 190 с.
4. Артемьев Б. Г. Справочное пособие для работников метрологических служб. В 2 кн. Кн. 1 / Б. Г. Артемьев, С. М. Голубев ; [предисл. И. Х. Сологыня]. - 3-е изд, перераб. и доп. - Москва : Издательство стандартов, 1990. - 528 с.
5. Артемьев Б. Г. Справочное пособие для работников метрологических служб. В 2 кн. Кн. 2 / Б. Г. Артемьев, С. М. Голубев. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство стандартов, 1990. - 961 с.

### Технические нормативные правовые акты

6. РМГ 63–2003. Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации. - Введены в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 21 июня 2006 г. № 29 с 1 января 2007 г.. – 20с.
7. ГОСТ 2.111 – 68 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль. – Утвержден постановлением Комитета по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь от 17 декабря 1992 г. № 3 введен в действие на территории Республики Беларусь. Переиздание (апрель 2010 г.) с Изменением № 1, утвержденным в сентябре 1985 г.(ИУС РБ № 12-85), Изменением № 2, утвержденным в октябре 1986 г. (ИУС РБ № 1-87), Изменением № 3, утвержденным в июне 2001 г. (ИУС РБ № 3-2001), Изменением № 4, утвержденным в октябре 2006 г. (ИУ ТНПА № 10-2006) – 12с.
8. ГОСТ 3.1116-2011 Единая система технологической документации. Нормоконтроль. – Введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 27 июля 2011 г. № 51 непосредственно в качестве государственного стандарта Республики Беларусь с 1 января 2012 г. – 14с.
9. СТБ 2090-2010 Система проектной документации для строительства. Нормоконтроль проектной документации. Утвержден и введен в действие постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 15 июля 2010 г. № 40. – 12с.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Стандартизация норм точности	«Стандартизации и метрологии»	Согласовано. Изменений нет.	Протокол № __ от «__»__20__ г.
Законодательная и прикладная метрология	«Стандартизации и метрологии»	Согласовано. Изменений нет.	Протокол № __ от «__»__20__ г.
Техническое нормирование и стандартизация	«Стандартизации и метрологии»	Согласовано. Изменений нет.	Протокол № __ от «__»__20__ г.
Проектирование методик выполнения измерений	«Стандартизации и метрологии»	Согласовано. Изменений нет.	Протокол № __ от «__»__20__ г.

Зав. кафедрой «Стандартизация и метрология»

А.А. Шупилов

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор БГАТУ

\_\_\_\_\_ Н.Н. Романюк

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ на 20\_\_/20\_\_ учебный год**

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Стандартизации и метрологии» (протокол \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Заведующий кафедрой

А.А. Шупилов

Нормоконтроль:  
Начальник ЦНМ и УР

Л.К. Ловкис

**СОГЛАСОВАНО**

Декан инженерно-  
технологического факультета

А.А. Бренч