

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»

Институт транспорта и логистики  
Кафедра железнодорожного транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института транспорта  
и логистики  
В.В. Быкадоров

(подпись)

«18» 04 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ»**

По направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология  
Профиль: «Метрология, стандартизация и сертификация»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология – 32 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 901).

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Собко В.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры железнодорожного транспорта «12» 04 2023 г., протокол № 9

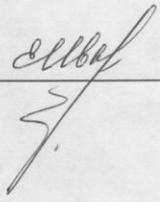
Заведующий кафедрой  
железнодорожного транспорта  Быкадоров В.В.

Переутверждена: «  » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: «  » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической  
комиссии института транспорта и логистики  Иванова Е.И.

© Собко В.А., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

## **Структура и содержание дисциплины**

### **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

**Цель** изучения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» заключается в формировании у студентов комплекса теоретических и практических знаний в области использования методов измерений и контроля качества продукции, методического и технического обеспечения процессов измерений и контроля с требуемым качеством.

**Задачи** изучения дисциплины «Методы и средства измерений и контроля»:

овладение студентами методами измерения и контроля качества промышленной продукции;

ознакомление студентов с перспективами и основными направлениями совершенствования методов измерений и контроля качества продукции.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» входит в модуль профессиональных дисциплин обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания государственной системы обеспечения единства измерений; нормативных и методических документов, регламентирующих измерения, контроль продукции и процессов; методов измерений, контроля и управления качеством; методов оценки результатов измерений; принципов действия испытательного оборудования; параметров продукции и технологических процессов, подлежащие измерениям и контролю;

умения выполнять работы по техническому контролю, использовать современные методы измерений и испытаний; определять управляемые показатели технологических процессов и параметры продукции; осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов в сфере обеспечения единства измерений; осуществлять контроль использования средств измерений, соблюдением графиков поверки, калибровки и техническим обслуживанием средств измерений; определять необходимую точность измерений для объективности контроля, выбирать средства измерений и контроля;

навыки организации проведения контроля и измерений параметров продукции и процессов; подготовки и выполнения измерений и контроля качества продукции; оценки качества измерительного процесса; разработки методов измерений и контроля качества продукции; определения средств измерений для контроля необходимых параметров продукции и технологических процессов.

Дисциплина «Методы и средства измерений и контроля» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Информатика», «Химия», «Введение в профессиональную деятельность», «Физические основы измерений и эталоны» и служит основой для освоения дисциплин: «Теория принятия решений в метрологии, стандартизации и сертификации», «Безопасность продукции», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы квалитметрии», «Управление качеством»,

«Подтверждение соответствия продукции, услуг», «Статистические методы контроля и управления качеством», «Организация и технология испытаний».

Курс «Методы и средства измерений и контроля» необходим для освоения профессиональных компетенций по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, а также, написания выпускной квалификационной работы бакалавра и сдачи государственного экзамена.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p><b>ПК-1.</b> Способен организовать работу по контролю качества продукции на всех стадиях производственного процесса.</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Проводит анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий.</p> <p><b>ПК-1.2.</b> Осуществляет инспекционный контроль производственных процессов.</p> <p><b>ПК-1.3.</b> Внедряет новые методики технического контроля качества продукции.</p> <p><b>ПК-1.4.</b> Проводит испытания новых и модернизированных образцов продукции.</p>	<p><b>Знать:</b> государственную систему обеспечения единства измерений; нормативные и методические документы, регламентирующие измерения, контроль продукции и процессов; параметры продукции и технологических процессов, подлежащие измерениям и контролю; порядок аккредитации испытательных лабораторий; принципы действия испытательного оборудования и применяемых в процессе испытаний преобразователей специальных средств измерений. <b>Уметь:</b> осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов в сфере обеспечения единства измерений; определять управляемые показатели технологических процессов и параметры продукции; проводить исследование и анализ показателей точности измерений воздействия внешних факторов на продукцию и технологические процессы; разрабатывать алгоритм операций подготовки и выполнения испытаний образцов продукции. <b>Владеть:</b> навыками организации проведения контроля и измерений параметров продукции и процессов; методами подготовки и выполнения измерений и контроля качества продукции;</p>

		методами оценки качества измерительного процесса; навыками разработки методов измерений и контроля качества продукции.
<p><b>ПК-3.</b> Способен осуществлять выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг.</p>	<p><b>ПК-3.1.</b> Выполняет измерения для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции. <b>ПК-3.2.</b> Осуществляет оперативный учет, техническое обслуживание и обновление средств измерений, эталонов единиц величин, стандартных образцов, методик (методов) измерений и испытаний, разработка календарных планов и графиков проведения поверок (калибровок) средств измерений.</p> <p><b>ПК-3-3.</b> Осуществляет поверку (калибровку) средств измерений <b>ПК-3.4.</b> Разрабатывает разделы нормативнотехнической документации в области обеспечения единства измерений</p>	<p><b>Знать:</b> методы измерений, контроля и управления качеством; нормативные документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации; принципы нормирования точности измерений; порядок проведения метрологической аттестации испытательного оборудования; методы оценки результатов измерений; порядок проведения поверки, калибровки средств измерений.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять работы по техническому контролю, использовать современные методы измерений и испытаний; определять необходимую точность измерений для объективности контроля, выбирать средства измерений и контроля; проводить оценку результатов измерений и испытаний с использованием статистических методов анализа данных и современных технических средств; осуществлять контроль использования средств измерений, соблюдением графиков поверки, калибровки и техническим обслуживанием средств измерений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки алгоритма процесса метрологического обеспечения производства; методами определения средств измерений для контроля необходимых параметров продукции и технологических процессов; навыками работы со средствами измерений и испытательным оборудованием; навыками разработки методов измерений и контроля параметров технологических процессов.</p>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды ^ учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	252 (7 зач. ед)	-	252 (7 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	112	-	28
Лекции	48	-	12
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	32	-	8
Лабораторные работы	32	-	8
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	140	-	224
Форма аттестация	экзамен	-	экзамен

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Тема 1. Основные положения об измерениях и контроле.

Основные понятия в области измерений и контроля. Необходимость проведения испытаний и технического контроля. Основные определения, используемые при измерениях.

#### Тема 2. Классификация внешних факторов, воздействующих на объект.

Факторы, воздействующие на объект. Виды измерений, испытаний на воздействие внешних факторов и способы их проведения.

#### Тема 3. Классификация измерений и испытаний по основным признакам видов.

Классификация измерений и испытаний по назначению или цели проведения, условиям и месту проведения, принципу осуществления, продолжительности воздействия и значениям воздействующих нагрузок, степени или результату воздействия, стадиям жизненного цикла.

#### Тема 4. Организация измерений и контроля.

Средства измерений и контроля. Процесс проведения измерений и контроля.

#### Тема 5. Методы контроля воздействия внешних факторов. Механические испытания материалов.

Классификация видов испытаний. Статические испытания на растяжение. Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали.

#### Тема 6. Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на ударные воздействия.

Условия испытаний на воздействие ударов и испытательное оборудование. Классификация конструкций испытательных установок. Принципы действия ускорителя разгона. Система управления. Характер

ударных воздействий. Средства измерения параметров удара.

**Тема 7. Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие вибраций.**

Общие положения. Классификация вибростендов. Характеристики вибростендов. Характеристики акселерометров.

**Тема 8. Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие линейных ускорений.**

Линейные ускорения и виды испытаний. Условия испытаний и применяемое оборудование. Средства измерения линейных ускорений.

**Тема 9. Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на надежность.**

Характеристика свойств надежности. Испытания на свойства надежности.

**Тема 10. Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания электрооборудования.**

Виды испытаний электрооборудования. Общие методические указания по испытаниям электрооборудования

**Тема 11. Основы неразрушающего контроля.**

Классификация методов неразрушающего контроля. Характеристика средств неразрушающего контроля.

**Тема 12. Методы неразрушающего контроля. Радиационный контроль.**

Методы радиационного контроля - радиография, радиоскопия, компьютерная томография, радиометрия.

**Тема 13. Методы неразрушающего контроля. Акустические методы контроля.**

Классификация акустических методов контроля. Характеристика акустических методов контроля. Применение акустического метода.

**Тема 14. Методы неразрушающего контроля. Магнитный метод.**

Разновидности магнитного контроля. Соотношение с другими методами контроля. Виды намагничивания. Преобразователи.

**Тема 15. Методы неразрушающего контроля. Контроль проникающими веществами.**

Характеристика капиллярного метода неразрушающего контроля. Применение капиллярного метода.

**Тема 16. Методы неразрушающего контроля. Вихретоковые методы.**

Задачи вихретокового метода контроля. Характеристика вихретокового метода контроля. Классификация вихретоковых преобразователей.

**Тема 17. Методы неразрушающего контроля. Испытания на герметичность.**

Общие положения. Гидравлические методы контроля герметичности. Г азо-гидравлические и газовые методы контроля герметичности.

**Тема 18. ISO 17025 в практике испытательных и калибровочных лабораторий.**

Применение ISO 17025. Требования к управлению. Технические требования

**Тема 19. Метрологическая аттестация испытательного оборудования.**

Порядок проведения аттестации. Первичная аттестация испытательного оборудования. Периодическая и повторная аттестация испытательного оборудования.

**Тема 20. Аккредитация испытательных лабораторий.**

Этапы аккредитации испытательных лабораторий. Обязанности испытательной лаборатории. Содержание программы проведения аттестации.

**Тема 21. Система обеспечения единства измерений.**

Г осударственная система обеспечения единства измерений. Метрологические службы РФ. Международные метрологические организации и обеспечение единства измерений в зарубежных странах.

**Тема 22. Правовая ответственность за нарушение нормативных требований в метрологии.**

Ответственность за нарушение метрологических правил и норм. Г осударственный метрологический контроль и надзор.

**4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
1	Основные положения об измерениях и контроле.	2	-	-
2	Классификация внешних факторов, воздействующих на объект.	2	-	-
3	Классификация измерений и испытаний по основным признакам видов.	2	-	2
4	Организация измерений и контроля.	2	-	2
5	Методы контроля воздействия внешних факторов. Механические испытания материалов.	4	-	2
6	Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на ударные воздействия.	2	-	-
7	Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие вибраций.	2	-	-
8	Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие линейных ускорений.	2	-	-
9	Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на надежность.	2	-	-
10	Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания электрооборудования.	2	-	-
11	Основы неразрушающего контроля.	2	-	2
12	Методы неразрушающего контроля. Радиационный контроль.	2	-	-
13	Методы неразрушающего контроля. Акустические методы контроля.	2	-	-

14	Методы неразрушающего контроля. Магнитный метод.	2	-	-
15	Методы неразрушающего контроля. Контроль проникающими веществами.	2	-	-
16	Методы неразрушающего контроля. Вихретоковые методы.	2	-	-
17	Методы неразрушающего контроля. Испытания на герметичность.	2	-	-
18	ISO 17025 в практике испытательных и калибровочных лабораторий.	2	-	-
19	Метрологическая аттестация испытательного оборудования.	2	-	2
20	Аккредитация испытательных лабораторий.	2	-	-
21	Система обеспечения единства измерений.	4	-	-
22	Правовая ответственность за нарушение нормативных требований в метрологии.	2	-	2
<b>Итого:</b>		<b>48</b>	<b>-</b>	<b>12</b>

#### **4.4. Практические (семинарские) занятия**

№ п/п	Название темы	Эбъем часов		
		Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
1	<b>Основные положения об измерениях и контроле.</b> Физические величины.	4	-	-
2	<b>Классификация внешних факторов, воздействующих на объект.</b> Международная система единиц физических величин и соотношения с единицами других систем.	4	-	-
3	<b>Классификация измерений и испытаний по основным признакам видов.</b> Определение поправки при внесении в показания средства измерения	4	-	-
4	<b>Организация измерений и контроля.</b> Разработка алгоритма процесса контроля измерительного оборудования	4	-	2
5	<b>Основы неразрушающего контроля.</b> Предупреждение возникновения несоответствующей продукции	4	-	-
6	<b>Метрологическая аттестация испытательного оборудования.</b> Разработка модели процесса контроля средств измерительной техники.	4	-	2
7	<b>Аккредитация испытательных лабораторий.</b> Разработка алгоритма аккредитации испытательной лаборатории.	4	-	2
8	<b>Система обеспечения единства измерений.</b> Показатели долговечности и ремонтпригодности.	4	-	2
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>-</b>	<b>8</b>

#### **4.5. Лабораторные работы**

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
1	<b>Методы контроля воздействия внешних факторов.</b> Контроль изменения линейных размеров при физических воздействиях.	4	-	2
2	<b>Методы контроля воздействия внешних факторов.</b> Контроль устойчивости окраски текстильных материалов к физико-химическим воздействиям.	4	-	2
3	<b>Методы контроля воздействия внешних факторов.</b> Контроль электрического сопротивления изоляции.	4	-	-
4	<b>Методы контроля воздействия внешних факторов.</b> Проверка наличия защиты от поражения остаточным напряжением.	4	-	-
5	<b>Методы контроля воздействия внешних факторов.</b> Измерения шумовых характеристик.	4	-	-
6	<b>Методы контроля воздействия внешних факторов.</b> Определение уровней вибрации.	4	-	2
7	<b>Методы контроля воздействия внешних факторов.</b> Контроль запыленности воздуха в зоне внимания.	4	-	-
8	<b>Методы контроля воздействия внешних факторов.</b> Измерения освещенности рабочих зон.	4	-	2
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>-</b>	<b>8</b>

#### **4.6. Самостоятельная работа студентов**

№ п/п	Название темы	Вид СРС	С•бъем часов		
			Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
1	Основные положения об измерениях и контроле.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
2	Классификация внешних факторов, воздействующих на объект.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	12
3	Классификация измерений и испытаний по основным признакам видов.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	12

4	Организация измерений и контроля.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	10
5	Методы контроля воздействия внешних факторов. Механические испытания материалов.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
6	Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на ударные воздействия.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
7	Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие вибраций.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
8	Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие линейных ускорений.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
9	Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на надежность.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
10	Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания электрооборудования.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к лабораторным работам, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
11	Основы неразрушающего	Самостоятельный поиск источников научно-	6	-	10

	контроля.	технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.			
12	Методы неразрушающего контроля. Радиационный контроль.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
13	Методы неразрушающего контроля. Акустические методы контроля.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
14	Методы неразрушающего контроля. Магнитный метод.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
15	Методы неразрушающего контроля. Контроль проникающими веществами.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
16	Методы неразрушающего контроля. Вихретоковые методы.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
17	Методы неразрушающего контроля. Испытания на герметичность.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
18	ISO 17025 в практике испытательных и калибровочных лабораторий.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и	6	-	10

		промежуточному контролю знаний и умений.			
19	Метрологическая аттестация испытательного оборудования.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	-	10
20	Аккредитация испытательных лабораторий.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
21	Система обеспечения единства измерений.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
22	Правовая ответственность за нарушение нормативных требований в метрологии.	Самостоятельный поиск источников научнотехнической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	-	10
<b>Итого:</b>			<b>140</b>	<b>-</b>	<b>224</b>

#### **4.7. Курсовые работы/проекты**

Курсовые работы/проекты по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля» не предполагаются учебным планом.

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно - образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах: вопросы для обсуждения в виде докладов; контрольные работы; разноуровневые задачи; лабораторные работы; тестовые задания.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы и практические задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки

Шкала оценивания  
(экзамен)

Характеристика знания предмета и ответов
--

по шкале, приведенной в таблице.

отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Федеральный закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ (ред. от 13.07.2015).

2. Дивин А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие. В 5 ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев. - Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. - Ч. 1. - 104 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/460/76460>.

3. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие. В 5 ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев, Г.В. Мозгова. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - Ч. 2. - 108 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/075/80075>.

4. Никитин В.А., Бойко С.В. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: Учебное пособие - 2-е изд. перераб. и доп. - Оренбург ГОУ ОГУ, 2004. - 462 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/392/19392>.

### **б) дополнительная литература:**

1. Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.

2. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности

испытательных и калибровочных лабораторий.

3. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения.

4. Евдокимов И.Н. Методы и средства измерений. Часть 1. Температура: Определение понятия. Методы получения и контроля. Измерительная аппаратура [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2004. - 106 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/266/46266>.

5. Жуков Н.П., Майникова Н.Ф. Многомодельные методы и средства неразрушающего контроля теплофизических свойств материалов и изделий [Электронный ресурс]: Монография. - М.: Изд-во "Машиностроение", 2004. - 288 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/035/38035>.

6. Каневский И.Н., Сальникова Е.Н. Неразрушающие методы контроля [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. - 243 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/916/49916>.

7. Мищенко С.В., Дивин А.Г., Жилкин В.М., Пономарев С.В., Свириденко А.Д. Автоматизация измерений, контроля и испытаний [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/859/56859>.

8. Романов В.Н. Методы обработки результатов измерений [Электронный ресурс]: Монография. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2005. - 112 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/561/40561>.

#### **в) методические указания:**

1. Методические указания к оформлению текстовой части дипломных проектов, выпускных квалификационных работ бакалавра, а также курсовых проектов и работ, контрольных работ и индивидуальных заданий по дисциплинам инженерного профиля (для студентов специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» и направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология») / Сост.: В.А. Слащёв. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 47 с.

#### **г) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации - [БИр://минобрнауки.рф/](http://минобрнауки.рф/)

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки - <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

<https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации  
 Научная библиотека имени А.Н. Коняева - <http://biblio.dahluniver.ru/>

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Методы и средства измерений и контроля» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird/">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird/</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 9. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Методы и средства измерений и контроля»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код и формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	<b>ПК-1.</b> Способен организовать работу по	<b>ПК-1.1.</b> Проводит анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и	<b>Тема 5.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Механические испытания материалов.	2

контролю  
качества  
продукции на  
всех стадиях  
производствен  
ного процесса.

<p>комплектующих изделий.</p>	<p><b>Тема 6.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на ударные воздействия. <b>Тема 7.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие вибраций. <b>Тема 8.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие линейных ускорений. <b>Тема 9.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на надежность. <b>Тема 10.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания электрооборудования. <b>Тема 12.</b> Методы неразрушающего контроля. Радиационный контроль. <b>Тема 13.</b> Методы неразрушающего контроля. Акустические методы контроля. <b>Тема 14.</b> Методы неразрушающего контроля. Магнитный метод. <b>Тема 15.</b> Методы неразрушающего контроля. Контроль проникающими веществами. <b>Тема 16.</b> Методы неразрушающего контроля. Вихретоковые методы. <b>Тема 17.</b> Методы неразрушающего контроля. Испытания на герметичность.</p>	
<p><b>ПК-1.2.</b> Осуществляет инспекционный контроль производственных процессов.</p>	<p><b>Тема 1.</b> Основные положения об измерениях и контроле. <b>Тема 4.</b> Организация измерений и контроля. <b>Тема 11.</b> Основы неразрушающего контроля. <b>Тема 18.</b> ISO 17025 в практике испытательных и калибровочных</p>	<p>2</p>

		лабораторий <b>Тема 19.</b> Метрологическая аттестация испытательного оборудования. <b>Тема 21.</b> Система обеспечения единства измерений. <b>Тема 22.</b> Правовая ответственность за нарушение нормативных требований в метрологии.	
	<b>ПК-1.3.</b> Внедряет новые методики технического контроля качества продукции.	<b>Тема 1.</b> Основные положения об измерениях и контроле. <b>Тема 2.</b> Классификация внешних факторов, воздействующих на объект. <b>Тема 3.</b> Классификация измерений и испытаний по основным признакам видов. <b>Тема 11.</b> Основы неразрушающего контроля. <b>Тема 20.</b> Аккредитация испытательных лабораторий. <b>Тема 21.</b> Система обеспечения единства измерений. <b>Тема 22.</b> Правовая ответственность за нарушение нормативных требований в метрологии.	2
	<b>ПК-1.4.</b> Проводит испытания новых и модернизированных образцов продукции.	<b>Тема 5.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Механические испытания материалов. <b>Тема 6.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на ударные воздействия. <b>Тема 7.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие вибраций. <b>Тема 8.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие линейных ускорений. <b>Тема 9.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на надежность.	2

			<p><b>Тема 10.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания электрооборудования.</p> <p><b>Тема 12.</b> Методы неразрушающего контроля. Радиационный контроль. <b>Тема 13.</b> Методы неразрушающего контроля. Акустические методы контроля.</p> <p><b>Тема 14.</b> Методы неразрушающего контроля. Магнитный метод.</p> <p><b>Тема 15.</b> Методы неразрушающего контроля. Контроль проникающими веществами.</p> <p><b>Тема 16.</b> Методы неразрушающего контроля. Вихретоковые методы. <b>Тема 17.</b> Методы неразрушающего контроля. Испытания на герметичность.</p>	
2	<p><b>ПК-3.</b> Способен осуществлять выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг.</p>	<p><b>ПК-3.1.</b> Выполняет измерения для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции.</p>	<p><b>Тема 5.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Механические испытания материалов. <b>Тема 6.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на ударные воздействия.</p> <p><b>Тема 7.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие вибраций. <b>Тема 8.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на воздействие линейных ускорений.</p> <p><b>Тема 9.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания на надежность.</p> <p><b>Тема 10.</b> Методы контроля воздействия внешних факторов. Испытания электрооборудования.</p> <p><b>Тема 12.</b> Методы неразрушающего контроля.</p>	2

			<p>Радиационный контроль. <b>Тема 13.</b> Методы неразрушающего контроля. Акустические методы контроля.</p> <p><b>Тема 14.</b> Методы неразрушающего контроля. Магнитный метод.</p> <p><b>Тема 15.</b> Методы неразрушающего контроля. Контроль проникающими веществами.</p> <p><b>Тема 16.</b> Методы неразрушающего контроля. Вихретоковые методы. <b>Тема 17.</b> Методы неразрушающего контроля. Испытания на герметичность.</p>	
		<p><b>ПК-3.2.</b> Осуществляет оперативный учет, техническое обслуживание и обновление средств измерений, эталонов единиц величин, стандартных образцов, методик (методов) измерений и испытаний, разработка календарных планов и графиков проведения проверок (калибровок) средств измерений.</p>	<p><b>Тема 1.</b> Основные положения об измерениях и контроле.</p> <p><b>Тема 2.</b> Классификация внешних факторов, воздействующих на объект.</p> <p><b>Тема 3.</b> Классификация измерений и испытаний по основным признакам видов.</p> <p><b>Тема 4.</b> Организация измерений и контроля.</p> <p><b>Тема 19.</b> Метрологическая аттестация испытательного оборудования.</p> <p><b>Тема 20.</b> Аккредитация испытательных лабораторий.</p> <p><b>Тема 21.</b> Система обеспечения единства измерений.</p> <p><b>Тема 22.</b> Правовая ответственность за нарушение нормативных требований в метрологии.</p>	2
		<p><b>ПК-3.3.</b> Осуществляет поверку (калибровку) средств измерений.</p>	<p><b>Тема 1.</b> Основные положения об измерениях и контроле.</p> <p><b>Тема 18.</b> ISO 17025 в практике испытательных и калибровочных лабораторий.</p> <p><b>Тема 19.</b> Метрологическая аттестация испытательного оборудования.</p> <p><b>Тема 20.</b> Аккредитация</p>	2

**ПК-3.4.** Разрабатывает разделы нормативно-технической документации области обеспечения единства измерений.

испытательных лабораторий.  
**Тема 21.** Система обеспечения единства измерений.  
**Тема 22.** Правовая ответственность за нарушение нормативных требований в метрологии. **Тема 1.** Основные положения об измерениях и контроле.  
**Тема 2.** Классификация внешних факторов, воздействующих на объект.  
**Тема 3.** Классификация измерений и испытаний по основным признакам видов.  
**Тема 11.** Основы неразрушающего контроля.  
**Тема 18.** ISO 17025 в

практике испытательных и калибровочных лабораторий.  
**Тема 20.** Аккредитация испытательных лабораторий.  
**Тема 21.** Система обеспечения единства измерений.  
**Тема 22.** Правовая ответственность за нарушение нормативных требований в метрологии.

### **Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	<b>ПК-1.1.</b> <b>ПК-1.2.</b> <b>ПК-1.3.</b> <b>ПК-1.4.</b>	<b>Знать:</b> государственную систему обеспечения единства измерений; нормативные и методические документы, регламентирующие измерения, контроль продукции и процессов;	<b>Тема 1.</b> <b>Тема 2.</b> <b>Тема 3.</b> <b>Тема 4.</b> <b>Тема 5.</b> <b>Тема 6.</b> <b>Тема 7.</b> <b>Тема 8.</b> <b>Тема 9.</b>	Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, лабораторные работы, тесты

испытательных лабораторий;  
принципы действия  
испытательного оборудования и  
применяемых в процессе  
испытаний преобразователей  
специальных

Тема 5.  
Тема 16.  
Тема 17.  
Тема 8.  
Тема 19.  
Тема 20.  
Тема 21.  
Тема 22.

контроль за  
установленных  
действующих и  
стандартов в  
единства

управляемые  
технологических и  
параметры

средств

измерений.

**Уметь:** осуществлять  
соблюдением требований, норм,  
правил сфере обеспечения  
измерений; определять показатели  
процессов продукции;  
проводить исследование и анализ  
показателей точности измерений  
воздействия  
внешних факторов на  
продукцию и технологические  
процессы;  
разрабатывать алгоритм  
операций подготовки и  
выполнения испытаний  
образцов продукции.

**Владеть:**  
навыками организации  
проведения контроля и  
измерений параметров  
продукции и процессов; методами  
подготовки и  
выполнения измерений и  
контроля качества продукции;  
методами оценки качества  
измерительного процесса;  
навыками разработки методов  
измерений и контроля  
качества продукции.

2

**ПК-3.1. Знать:**  
**ПК-3.2.** методы измерений, контроля и  
**ПК-3.3.** управления качеством;  
**ПК-3.4.** нормативные документы,  
регламентирующие работы по  
метрологическому обеспечению в  
организации; принципы  
нормирования  
точности измерений; порядок  
проведения

Тема 1.  
Тема 2.  
Тема 3.  
Тема 4.  
Тема 5.  
Тема 6.  
Тема 7.  
Тема 8.  
Тема 9.  
Тема 10.



		<p>испытательного оборудования; методы оценки результатов измерений; порядок проведения поверки, калибровки средств измерений.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять работы по техническому контролю, использовать современные методы измерений и испытаний; определять необходимую точность измерений для объективности контроля, выбирать средства измерений и контроля; проводить оценку результатов измерений и испытаний с использованием статистических методов анализа данных и современных технических средств; осуществлять контроль использования средств измерений, соблюдением графиков поверки, калибровки и техническим обслуживанием средств измерений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки алгоритма процесса метрологического обеспечения производства; методами определения средств измерений для контроля необходимых параметров продукции и технологических процессов; навыками работы со средствами измерений и испытательным оборудованием; навыками разработки методов измерений и контроля параметров технологических процессов.</p>	<p>Тема 12. Тема 13. Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18. Тема 19. Тема 20. Тема 21. Тема 22.</p>	
--	--	--	---	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине  
«Методы и средства измерений и контроля»**

**Вопросы для обсуждения в виде докладов:**

1. Физическая величина, размерность физических величин.

2. Основные задачи испытаний продукции.
3. Классификация внешних воздействующих факторов.
4. Климатические воздействия.
5. Виды ионизирующих излучений.
6. Механические факторы воздействия на объект
7. Классификация основных видов испытаний.
8. Классификация испытаний по продолжительности действия.
9. Классификация испытаний по степени воздействия.
10. Классификация испытаний по стадиям жизненного цикла.
11. Требования к средствам измерений.
12. Классификация видов механических испытаний свойств материалов.
13. Характеристики пластичности материала.
14. Классификация ударных воздействий.
15. Параметры, характеризующие ударное воздействие.
16. Средства измерений параметров удара.
17. Основные характеристики вибростендов.
18. Основные свойства надежности.
19. Основные виды испытаний электрооборудования.
20. Преимущества и недостатки неразрушающего контроля.
21. Виды испытаний на надежность.
22. Методы радиационного контроля.
23. Применение магнитного метода неразрушающего контроля.
24. Методы капиллярной дефектоскопии.
25. Контроль несплошностей проникающими веществами.
26. Способы контроля герметичности.
27. Область применения ISO 17025.
28. Назначение, основная цель и задачи Государственной системы обеспечения единства измерений.
29. Объекты государственного метрологического надзора.
30. Первичная, периодическая и повторная аттестация испытательного оборудования.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент

	допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

### Темы контрольных работ:

1. Факторы, воздействующие на объект.
2. Средства измерений и контроля.
3. Основные понятия в области испытаний и контроля.
4. Процесс проведения измерений и контроля.
5. Классификация испытаний по назначению или по цели проведения.
6. Классификация испытаний по условиям и месту проведения.
7. Классификация испытаний по принципу осуществления.
8. Классификация испытаний по продолжительности воздействия и значениям воздействующих нагрузок.
9. Классификация испытаний по степени или результату воздействия.
10. Классификация испытаний по стадиям жизненного цикла.
11. Испытания на ударные воздействия.
12. Механические испытания материалов.
13. Испытания на воздействие вибраций.
14. Испытания на надежность.
15. Испытания электрооборудования.
16. Классификация методов неразрушающего контроля.
17. Характеристика средств неразрушающего контроля.
18. Метод радиационного контроля - радиография.
19. Метод радиационного контроля - радиоскопия.
20. Акустические методы контроля.
21. Магнитный метод неразрушающего контроля.
22. Контроль проникающими веществами.
23. Вихретоковые методы контроля.
24. Испытания на герметичность.
25. Метрологическая аттестация испытательного оборудования.
26. Аккредитация испытательных лабораторий.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

### Разноуровневые задачи:

1. Физические величины.
2. Международная система единиц физических величин и соотношения с единицами других систем.
3. Определение поправки при внесении в показания средства измерения.
4. Разработка алгоритма процесса контроля измерительного оборудования.
5. Предупреждение возникновения несоответствующей продукции.
6. Разработка модели процесса контроля средств измерительной техники.
7. Разработка алгоритма аккредитации испытательной лаборатории.
8. Показатели долговечности и ремонтпригодности.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов).	Критерий оценивания
5	Решение разноуровневых задач выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% задач)
4	Решение разноуровневых задач выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% задач)
3	Решение разноуровневых задач выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% задач)
2	Решение разноуровневых задач выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% задач)

### Темы лабораторных работ:

1. Контроль изменения линейных размеров при физических воздействиях.
2. Контроль устойчивости окраски текстильных материалов к физико-химическим воздействиям.
3. Контроль электрического сопротивления изоляции.
4. Проверка наличия защиты от поражения остаточным напряжением.
5. Измерения шумовых характеристик.
6. Определение уровней вибрации.
7. Контроль запыленности воздуха в зоне внимания.
8. Измерения освещенности рабочих зон.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «лабораторная работа».

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Лабораторная работа выполнена на высоком уровне (расчеты, построение, оформление, представление итогового материала даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Лабораторная работа выполнена на среднем уровне (расчеты, построение, оформление, представление итогового материала даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Лабораторная работа выполнена на низком уровне (расчеты, построение, оформление, представление итогового материала даны на 50-74 % вопросов/задач)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
2	Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (расчеты, построение, оформление, представление итогового материала даны менее чем на 50 %)

### **Фонд тестовых заданий:**

1. Испытательное оборудование должно подвергаться:
  - а) первичной аттестации;
  - б) периодической аттестации
  - в) повторной аттестации.
2. Необходимым условием правильного выбора средства измерения является соответствие его метрологической характеристики следующим условиям:
  - а) диапазон измерения средства измерения должен быть больше измеряемого размера;
  - б) диапазон показаний средства измерения должен быть больше измеряемого размера;
  - в) предельная погрешность измерения с помощью выбранного средства измерения должна быть меньше допускаемой погрешности измерения.
3. Безотказность средства измерения - это:
  - а) свойство непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение определенного времени;
  - б) свойство средства измерения сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
  - в) свойство, заключающееся в приспособленности средства измерения к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов и поддержанию и (или) восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонта.
4. В заявке испытательной лаборатории на аккредитацию должны быть отражены:
  - а) заявленная область аккредитации;
  - б) назначение экспертов для проведения экспертизы документов;
  - в) осведомленность заявителя о требованиях системы аккредитации.
5. Измерительный преобразователь — это:
  - а) средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне;
  - б) совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов и других устройств, предназначенных для измерения одной или нескольких физических величин и расположенная в одном месте;
  - в) техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину.
6. Нормальные условия измерений - это:
  - а) условия, при которых значения влияющих величин находятся в пределах

рабочих областей;

б) условия, характеризующие совокупностью значений или областей значений влияющих величин, при которых изменением результата измерений пренебрегают вследствие его малости;

в) условия, характеризующие экстремальными значениями измеряемой и влияющих величин, которые средство измерения может выдержать без разрушений и ухудшения его метрологических характеристик.

7. Задачи государственной системы обеспечения единства измерений:

а) разработка оптимальных принципов управления деятельностью по обеспечению единства измерений;

б) установление основных понятий метрологии, унификация их терминов и определений;

в) создание, утверждение, применение и совершенствование государственных эталонов; (правильный ответ).

8. Основными задачами метрологии являются:

а) оценка соответствия продукции требованиям нормативных документов;

б) обеспечение единства измерений;

в) выявление несоответствий требованиям безопасности.

9. По характеру зависимости измеряемой величины от времени измерения делятся на:

а) статические;

б) абсолютные;

в) динамические..

10. Утверждение типа средства измерения проводится в целях:

а) обеспечения единства измерений в стране путем производства и выпуска в обращение средства измерения, соответствующих требованиям, установленным в нормативных документах.

б) государственного контроля и надзора за состоянием и применением средства измерения;

в) подтверждение соответствия продукции требованиям нормативных документов.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

**Оценочные средства для промежуточной аттестации «экзамен»**

**Теоретические вопросы**

1. Средства измерений и контроля.

2. Классификация методов неразрушающего контроля.

3. Процесс проведения измерений и контроля.
4. Характеристика средств неразрушающего контроля.
5. Факторы, воздействующие на объект.
6. Классификация акустических методов контроля.
7. Статические испытания на растяжение.
8. Характеристика акустических методов контроля.
9. Испытания на ударные воздействия.
10. Магнитный метод неразрушающего контроля.
11. Механические испытания материалов.
12. Вихретоковые методы контроля.
13. Испытания на воздействие вибраций.
14. Гидравлические методы контроля герметичности.
15. Средства измерения линейных ускорений.
16. Газо-гидравлические и газовые методы контроля герметичности.
17. Испытания на надежность.
18. Первичная аттестация испытательного оборудования.
19. Виды испытаний электрооборудования.
20. Периодическая и повторная аттестация испытательного оборудования.
21. Классификация испытаний по назначению или по цели проведения.
22. Ответственность за нарушение метрологических правил и норм.
23. Классификация измерений по основным признакам видов.
24. Государственный метрологический контроль и надзор.
25. Классификация испытаний по стадиям жизненного цикла.
26. Контроль проникающими веществами.
27. Классификация видов механических испытаний материалов.
28. Характеристика капиллярного метода неразрушающего контроля.
29. Основные понятия в области испытаний и контроля.
30. Аккредитация испытательных лабораторий.
31. Основы неразрушающего контроля.
32. Этапы аккредитации испытательных лабораторий.

### **Практические задания**

1. Выразить внесистемную единицу давления - техническую атмосферу (1 ат) в паскалях.
2. Представить алгоритм проведения аккредитации испытательной лаборатории.
3. Разработать алгоритм процесса: «Проверка средств измерений».
4. Разработать алгоритм процесса: «Калибровка средств измерений».
5. Выразить единицу силы в системе МКГСС - килограмм-силу в Ньютонах.
6. Статистический метод анализа данных измерений «Диаграмма Парето».
7. Статистический метод анализа стабильности измерительного процесса «Диаграмма разброса».
8. Разработать алгоритм процесса: «Контроль средств измерений».
9. Статистический метод анализа качества измерительного процесса «Причинно-следственная диаграмма К.Исикавы».
10. Разработать алгоритм процесса «Анализ качества измерительного процесса».

11. Составить перечень документов необходимых для первичной аттестации испытательного оборудования.
12. Разработать модель измерительного процесса.
13. Выразить внесистемную единицу мощности - лошадиную силу (л.с.) в ваттах.
14. Статистический метод контроля измерительного процесса «Контрольные карты Шухарта».
15. Разработать критерии качества измерительного процесса.
16. Построение схемы оценивания статистических характеристик измерительного процесса «Гистограмма».

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)