

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента и  
информационных технологий

Баркалов С.А.

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

«Методы и средства измерений, испытаний и контроля»

Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством

Профиль "Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности"

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 6 м.


Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

 /Акимов В.И./

Заведующий кафедрой  
Систем управления и  
информационных  
технологий в строительстве

 /Десятирикова Е.Н./

Руководитель ОПОП

 /Поцебнева И.В./

Воронеж 2021

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цели дисциплины

Формирование знаний современных принципов, методов и средств измерений физических величин, а также особенностей проведения измерений при контроле технологических процессов. Основу дисциплины составляют методы прикладной метрологии и изучение устройства различных средств измерений, испытаний и контроля по областям измерений.

## 1.2 Задачи освоения дисциплины

- усвоить основы анализа и выбора принципов и методов измерений физических величин;
- приобрести умения и навыки измерений ряда параметров продукции или средств производства (оборудования);
- овладеть методами контроля в сфере производства качества продукции на всех стадиях его изготовления.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции

ПК-4 - Способен осуществлять разработку документации по контролю качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать - методы и средства измерений испытаний и контроля
	Уметь - применять методы и средства измерений испытаний и контроля для управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать ра-

	боту по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции
	Владеть - навыками применения методов и средств измерений испытаний и контроля для управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции
ПК-4	Знать - нормативную и техническую документацию относительно методов и средств измерений, испытаний и контроля
	уметь - разрабатывать документацию относительно методов и средств измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество
	Владеть - навыками разработки документации относительно методов и средств измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18

<b>Самостоятельная работа</b>	54	54
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	20
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	120	120
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Измерения	Физические величины и их измерение, классификация видов и методов измерений, средства измерений, метрологические характеристики средств измерений, подготовка к измерениям, анализ постановки измерительной задачи, создание условий для измерения, выбор средств измерения, выбор метода измерений, выбор числа измерений, подготовка оператора, апробирование средств измерений, методики выполнения измерений	6	6	4	8	24
2	Контроль изделий машиностроения	Основные положения, виды контроля, организация технического контроля на предприятии, организация различных видов контроля, контроль деталей калибрами, классификация калибров, допуски калибров для контроля гладких цилиндрических деталей	6	6	4	8	24
3	Средства для линейных измерений	Штангенинструменты, микрометрические инструменты, микрометры, микрометрические глубиномеры, нутромеры микрометрические	6	6	4	8	24
4	Рычажно-механические приборы	Классификация и назначение, индикаторы	6	6	2	10	24

	для измерения линейных и диаметральных размеров	часового типа, рычажно-зубчатые измерительные головки, пружинные измерительные головки, измерительные головки с электронным отсчетным устройством, скобы с отсчетным устройством, индикаторные нутромеры и глубиномеры, индикаторные толщиномеры и стенкомеры, индикаторные стойки и штатив					
5	Оптико-механические приборы	Классификация и назначение, основы оптических методов измерений, оптикаторы, вертикальный окулярный оптиметр, оптические длинномеры, инструментальные и универсальные микроскопы, общий вид микроскопа, спиральный нониус, осветительная головка для измерений в отраженном свете, сменные окулярные головки, пример проведения линейных и угловых измерений, измерительные приспособления микроскопа УИМ, центровая бабка с делительной головкой, призматические бабки, плоский стол, круглый стол, биениемер, вертикальный длинномер	6	6	2	10	24
6	Способы проведения измерений, испытаний и контроля	Методы и средства измерения параметров резьбы, методы и средства измерения шероховатости поверхности, средства для измерения параметров движения, измерение электрических величин, средства для измерения масс, сил и моментов, приборы для измерения давления и расход, измерение температур, контроль внутренних и поверхностных дефектов, контроль качества покрытий	6	6	2	10	24
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>144</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Измерения	Физические величины и их измерение, классификация видов и методов измерений, средства измерений, метрологические характеристики средств измерений, подготовка к измерениям, анализ постановки измерительной задачи, создание условий для измерения, выбор средств измерения, выбор метода измерений, выбор числа измерений, подготовка оператора, апробирование средств измерений, методики выполнения измерений	2	-	2	20	24
2	Контроль изделий машиностроения	Основные положения, виды контроля, организация технического контроля на предприятии, организация различных видов контроля, контроль деталей калибрами, классификация калибров, допуски калибров для контроля гладких цилиндрических деталей	2	-	2	20	24
3	Средства для линейных измерений	Штангенинструменты, микрометрические инструменты, микрометры, микрометрические глубиномеры, нутромеры микрометрические	2	2	-	20	24
4	Рычажно-механические приборы для измерения линейных и диаметральных размеров	Классификация и назначение, индикаторы часового типа, рычажно-зубчатые измерительные головки, пружинные измерительные головки, измерительные головки с электронным отсчетным устройством, скобы с отсчетным устройством, индикаторные нутромеры и глубиномеры, индикаторные толщиномеры и стенкомеры, индикаторные стойки и штатив	2	2	-	20	24
5	Оптико-механические приборы	Классификация и назначение, основы оптических методов измерений, оптикаторы,	-	2	-	20	22

		вертикальный окулярный оптиметр, оптические длинномеры, инструментальные и универсальные микроскопы, общий вид микроскопа, спиральный нониус, осветительная головка для измерений в отраженном свете, сменные окулярные головки, пример проведения линейных и угловых измерений, измерительные приспособления микроскопа УИМ, центровая бабка с делительной головкой, призматические бабки, плоский стол, круглый стол, биениемер, вертикальный длинномер					
6	Способы проведения измерений, испытаний и контроля	Методы и средства измерения параметров резьбы, методы и средства измерения шероховатости поверхности, средства для измерения параметров движения, измерение электрических величин, средства для измерения масс, сил и моментов, приборы для измерения давления и расход, измерение температур, контроль внутренних и поверхностных дефектов, контроль качества покрытий	-	2	-	20	22
<b>Итого</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>120</b>	<b>140</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Метрологические характеристики типовых средств.
2. Измерение напряжения.
3. Измерение мощности.
4. Внесение поправок в показания средств измерения.

## 5.3 Перечень практических работ

1. Расчёт метрологических характеристик типовых средств.
2. Разработка методик выполнения измерения типовых физических величин.
3. Измерение частотно-временных параметров электрических сигналов.
4. Измерение напряжения.
5. Измерение мощности.
6. Внесение поправок в показания средств измерения.

## 6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 8 семестре для очной формы обучения, в 9 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Выбор методов и средств контроля в производственной деятельности» (на примере предприятия)

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Изучение многообразия методов практического контроля и измерений продукции;
- Ознакомление с видами средств измерения, испытаний и контроля;
- Приобретение практического навыка подбора инструментов в зависимости от ситуации, объекта измерения и т.д.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать - методы и средства измерений испытаний и контроля	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - применять методы и средства измерений испытаний и контроля для управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - навыками применения методов и средств измерений испытаний и контроля для управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать - нормативную и техническую документацию относительно методов и средств измерений, испытаний и контроля	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - разрабатывать документацию	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, преду-	Невыполнение работ в срок,

	относительно методов и средств измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество	тиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	смотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - навыками разработки документации относительно методов и средств измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 9 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать - методы и средства измерений испытаний и контроля	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь - применять методы и средства измерений испытаний и контроля для управления качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть - навыками применения методов и средств измерений испытаний и контроля для управления качеством продукции на всех стадиях про-	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные от-	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены



	изводственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции		веты	ответ во всех задачах		
ПК-4	Знать - нормативную и техническую документацию относительно методов и средств измерений, испытаний и контроля	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь - разрабатывать документацию относительно методов и средств измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - навыками разработки документации относительно методов и средств измерений, испытаний и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Средства измерений, предназначенные для воспроизведения физических величин данного размера:

- а) измерительный преобразователь;
- б) измерительный прибор;
- в) мера;
- г) информационно-измерительная система.

2. Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки, но не поддающееся непосредственному восприятию наблюдателем:

- а) аналоговый измерительный прибор;
- б) измерительный преобразователь;
- в) цифровой измерительный прибор.

3. Измерительный прибор, показания которого являются непрерывной функцией измерений измеряемой величины:

- а) цифровой измерительный прибор;
- б) информационно-измерительная система;
- в) аналоговый измерительный прибор.

4. Зависимость между значениями величины на входе и выходе средства измерения, представленная в виде таблицы, графика или формулы:

- а) градуировочная характеристика;
- б) оперативная характеристика;
- в) динамическая характеристика.

5. Единица измерения емкости:

- а) генри; б) сименс; в) фарада.

6. Наиболее распространенные методы измерения большинства физических величин:

- а) магнитные; б) неэлектрические; в) электрические.

7. Отношение абсолютной погрешности прибора к нормирующему значению:  $\gamma = \Delta/X_n$ :

- а) относительная погрешность; б) приведенная погрешность;
- в) мультипликативная погрешность; г) аддитивная погрешность.

8. Определите неверную формулировку: «Нормирующее значение шкалы прибора принимается равным...»

- а) длине шкалы или ее части, соответствующей диапазону измерения;
- б) большему из пределов измерения, если нулевая отметка расположена на краю диапазона измерения;
- в) истинному значению величины на входе измерительного прибора;
- г) номинальному значению измеряемой величины прибора;
- д) сумме модулей пределов измерения, если нулевая отметка расположена внутри диапазона измерений.

9. Разность между показанием прибора и истинным значением измеряемой величины:

- а) относительная погрешность; б) абсолютная погрешность;
- в) аддитивная погрешность; г) случайная погрешность.

10. Обобщенная характеристика средства измерений, определяемая пределами допускаемых основной и дополнительной погрешностей:

- а) структурная схема измерительного прибора;
- б) эталон; в) класс точности.

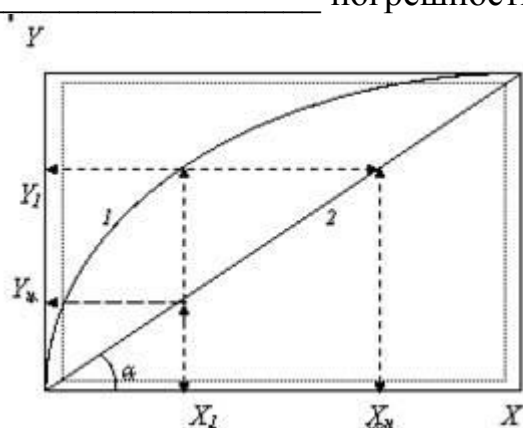
## 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных за-

дач

1. Операция, заключающаяся в определении соответствия измеряемых величин допускам, установленным на их значения для обеспечения нормального функционирования технического объекта или процесса, называется ...

2. Отклонение результата измерений от истинного (действительного) значения измеряемой величины называется \_\_\_\_\_ результата измерений.

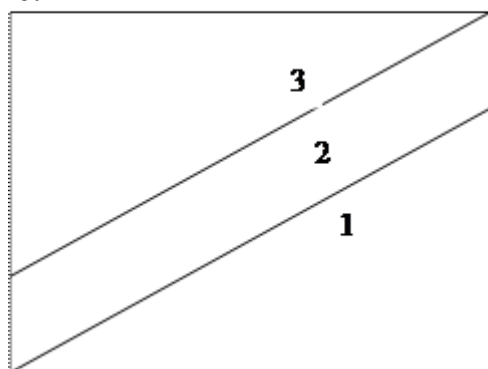
3. Статическая характеристика средства измерений: 1 – реальная, 2 – идеальная. Погрешность измерения на выходе  $\Delta Y = Y_I - Y_n$  называется \_\_\_\_\_ погрешность.



4. Абсолютная погрешность средства измерения, остающаяся постоянной на всем диапазоне измерений, называется \_\_\_\_\_ погрешность.

5. Абсолютная погрешность средства измерения, увеличивающаяся с ростом входного сигнала, называется \_\_\_\_\_ погрешность.

6. Укажите в списке по порядку виды погрешности, показанные на рисунке.



### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Измерение активного сопротивления методом вольтметра-амперметра.

2. Измерение электрических параметров в цепях постоянного и переменного тока и напряжения.

3. Измерение частоты, периода и формы различных электрических сигналов.

4. Измерение акустических характеристик различных материалов с помощью дефектоскопии.

5. Измерение параметров электрических цепей при воздействии внешних факторов.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой**

1. Дайте определение понятию «измерение».
2. Что представляет собой средство измерения?
3. Назовите основные независимые физические величины.
4. Как определяется размерность производных физических величин?
5. Приведите пример внесистемных физических величин?
6. Что такое эталон, примеры эталонов.
7. Шкалы для измерений и оценки физических величин.
8. Прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.
9. Равноточные и неравноточные измерения.
10. Абсолютная и относительная погрешность измерений физической величины.
11. Систематическая погрешность, ее причины.
12. Случайная погрешность, ее причины.
13. Методы оценки случайной погрешности.
14. Погрешность косвенных измерений.
15. Классы точности средств измерений.
16. Классификация средств измерений по конструктивному исполнению и форме предоставления измерительной информации.
17. Какие характеристики средств измерений называют метрологическими?
18. Приведенная погрешность средства измерений.
19. Что называют измерительным прибором?
20. Магнитоэлектрические измерительные приборы. Устройство, принцип измерения.
21. Электромагнитные измерительные приборы. Устройство, принцип измерения.
22. Электродинамические измерительные приборы. Устройство, принцип измерения.
23. Электростатические измерительные приборы. Устройство, принцип измерения.
24. Сравните приведенные выше электромеханические приборы по чувствительности, точности, диапазонам измерений, по виду измеряемой величины.
25. Шунты, делители напряжения. Назначение, схемы подключения и принцип работы.

26. Устройство и принцип работы электронных вольтметров. Сравните с электромеханическими вольтметрами.
27. Кодирование измеряемой величины в цифровых измерительных приборах.
28. Структура цифрового вольтметра, принцип измерения напряжения.
29. Осциллографы, назначение, структура, принцип работы.

### 7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Измерения	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Контроль изделий машиностроения	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Средства для линейных измерений	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Рычажно-механические приборы для измерения линейных и диаметральных размеров	ПК-1, ПК-4 ПК-14	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

				работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Оптико-механические приборы	ПК-1, ПК-4		Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Способы проведения измерений, испытаний и контроля	ПК-1, ПК-4		Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

### **7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература:**

1. Секацкий, В. С. Методы и средства измерений и контроля: учебное пособие / В. С. Секацкий, Ю. А. Пикалов, Н. В. Мерзликина. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. — 316 с. — ISBN 978-5-7638-3612-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84241.html>

2. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля

[Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 307 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79612.html>

3. Измерения, испытания, контроль. Физические основы, методы и средства: практикум / А. Ф. Дресвянников, Т. С. Горбунова, М. Е. Колпаков, Е. А. Ермолаева. — 2-е изд. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 115 с. — ISBN 978-5-7882-2000-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79288.html>

#### **Дополнительная литература:**

1. Дивин, А. Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Часть 4. Методы и средства измерения состава и свойств веществ: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 221400 «Управление качеством» / А. Г. Дивин, С. В. Пономарев. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 104 с. — ISBN 978-5-8265-1272-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63865.html>

2. Дивин, А. Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Часть 3. Средства измерения температуры, оптических и радиационных величин : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 221400 - Управление качеством / А. Г. Дивин, С. В. Пономарев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 117 с. — ISBN 978-5-8265-1215-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63864.html>

3. Методы и средства измерений и контроля : лабораторный практикум. Учебное пособие / Г. В. Попов, Н. Л. Клейменова, И. С. Косенко, А. А. Жашков ; под редакцией Г. В. Попова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. — 76 с. — ISBN 978-5-00032-150-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/50633.html>

4. Ахмаметьев, М. А. Автоматизация измерений, испытаний и контроля: учебное пособие / М. А. Ахмаметьев. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013. — 165 с. — ISBN 978-5-7795-0647-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68741.html>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

1. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>
2. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов <http://docs.cntd.ru/document/1200124394>
3. KPMS Менеджмент качества <https://www.kpms.ru/>  
– Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows.

ОС Windows 7 Pro;  
Microsoft Office Standart 2007;  
7-Zip;  
Google Chrome;  
Adobe Acrobat Reader;  
Microsoft Office Visio профессиональный 2007.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Аудитория 1308

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя / мастера производственного обучения (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).
- Частотомер – 3 шт.;
- Генератор ГЗ-107;
- Генератор ГЗ-18 – 2шт.;
- Стенд СОЭ-2 – 3 шт.;
- Частотомер – 2 шт.;
- Измерительно-вычислительный комплекс;
- Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 4 шт.

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.



Практические занятия направлены на приобретение практических навыков. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.