

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Матвеев П.В.
(подпись) _____ ФИО
« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ

Направление/специальность подготовки	12.04.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Обеспечение качества и сертификация изделий и производств
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
6	11	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

12.04.01 Приборостроение

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Колыванов Алексей Юрьевич, ассистент

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Тимченко Виктор Владимирович, к.пед.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-2/23-3 — способность анализировать методы и средства измерений, контроля и испытаний с целью определения возможности их использования и осуществлять контроль состояния технического качества продукции на производстве

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-2/23-3

знания:

- основные виды измерительных приборов и средства для проведения контроля и испытаний применительно к приборостроению

- основные принципы проведения испытаний на механические воздействия

- принципы работы и типовые схемы подключения наиболее распространенных типов датчиков;

умения:

- применение методов математической обработки результатов измерений, в том числе с применением электронно-вычислительной техники

- обработка результатов испытаний и оценка полученных результатов

- рациональный выбор средств измерений и методики для решения измерительных задач

- проектирование специальных измерительных преобразователей для экспериментальных исследований;

навыки:

- работа с испытательным оборудованием и электроизмерительной аппаратурой

- применение НД и справочной литературы в области измерений, контроля и испытаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.04.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ, МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении
- ОПК-2 — Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении
- ОПК-3 — Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
- ПСК-2/23-3 — Способен анализировать методы и средства измерений, контроля и испытаний с целью определения возможности их использования и осуществлять контроль состояния технического качества продукции на производстве
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2/23-3
6	11	Раздел 1. Измерение физических величин. Основные понятия. Методы измерений. Неопределенность и погрешность измерений. Основные источники погрешностей. Классификация погрешностей измерений. Погрешности средств измерений. Условия измерений.	16	1	1	0	15	10
6	11	Раздел 2. Математическая обработка результатов измерений. Предварительный анализ экспериментальных данных. Обработка результатов прямых однократных измерений. Обработка результатов прямых многократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов совместных и совокупных измерений. Обработка данных на ЭВМ. Программные среды. Наиболее часто применяемые методы вычислительной математики.	19	4	2	2	15	10
6	11	Раздел 3. Датчики. Чувствительные элементы измерительных приборов. Датчики. Резистивные, емкостные, индуктивные и другие измерительные преобразователи. Способы применения датчиков.	25	10	6	4	15	30
6	11	Раздел 4. Измерительные преобразователи. Преобразователи измерительных сигналов: Аналоговые (усилители, интеграторы, дифференциаторы и другие) Цифровые (АЦП, ЦАП, устройства обработки информации) Электромеханические, оптоэлектронные, электромагнитные, электропневматические и т.д.	23	8	5	3	15	30
6	11	Раздел 5. Измерительные системы. Структура, элементы и принципы построения измерительных систем.	25	11	3	8	14	20
Всего за 11 семестр			108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Математическая обработка результатов измерений.	Обработка результатов эксперимента	2
2	Раздел 3. Датчики.	Тензодатчики	2
3		Пьезоэлектрические датчики	2
4	Раздел 4. Измерительные преобразователи.	Функциональные преобразователи на основе операционных усилителей.	3
5	Раздел 5. Измерительные системы.	Электронные измерительные приборы	2
6		Изучение измерительной системы на примере установки для испытания материалов на высокоскоростное сжатие.	4
7		Исследование измерительной системы на основе интегрального акселерометра и микроконтроллера.	2
Всего за 11 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Измерение физических величин. Основные понятия.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	15
2	Раздел 2. Математическая обработка результатов измерений.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	15
3	Раздел 3. Датчики.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	15
4	Раздел 4. Измерительные	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по	15

	преобразователи.	рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	
5	Раздел 5. Измерительные системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	14
Всего за 11 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11						ДР				ДР				Кейс		ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- Кейс – кейс-задача.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к экзамену;
- кейс-задача.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Выбор средств измерения и оценка погрешности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
2. А. В. Логинов. . Интегральные операционные усилители и их применение. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
3. А. Ю. Выжигин. . Гибкие производственные системы. Москва: Машиностроение, 2012, эл. рес.
4. В. Ш. Сулаберидзе. . Методы анализа и обработки измеренных значений величин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 75 экз.
5. И. В. Нелин, М. С. Виноградов. . Исследование устройств аналого-цифрового преобразования. Москва: МАИ, 2022, эл. рес.
6. И. П. Степаненко. . Основы микроэлектроники. М.: Физматлит, 2001, 12 экз.
7. Н. К. Ерофеев. . Пьезоэлектрические преобразователи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
8. С. П. Тимошенко. . Колебания в инженерном деле. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1967, 12 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. М. Л. Дайчик, Н. И. Пригорский, Г. Х. Хуршудов. . Методы и средства натуральной тензометрии. М.: Машиностроение, 1989, 2 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

не требуется.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Источник питания ТЕС-14;
2. Интерактивная доска.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению **12.04.01 Приборостроение**. Дисциплина реализуется на факультете **О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"** им. Д.Ф. Устинова кафедрой **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ПСК-2/23-3 способность анализировать методы и средства измерений, контроля и испытаний с целью определения возможности их использования и осуществлять контроль состояния технического качества продукции на производстве.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с измерением различных физических величин в приложении к проведению испытаний, экспериментальных исследований и созданию измерительных приборов и испытательного оборудования. Изучается устройство, способы и особенности применения первичных преобразователей и других элементов измерительных систем.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к экзамену;
- кейс-задача.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Измерение физических величин. Основные понятия.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	. Выбор средств измерения и оценка погрешности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (все) В. Ш. Сулаберидзе. . Методы анализа и обработки измеренных значений величин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (все)	15
Итого по разделу 1		15
Раздел 2. Математическая обработка результатов измерений.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	В. Ш. Сулаберидзе. . Методы анализа и обработки измеренных значений величин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (все)	15
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Датчики.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	С. П. Тимошенко. . Колебания в инженерном деле: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1967 (5) М. Л. Дайчик, Н. И. Пригорский, Г. Х. Хуршудов. . Методы и средства натуральной тензометрии: М.: Машиностроение, 1989 (3) Н. К. Ерофеев. . Пьезоэлектрические преобразователи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,3,4) И. П. Степаненко. . Основы микроэлектроники: М.: Физматлит, 2001 (4,5,9)	15
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. Измерительные преобразователи.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	А. В. Логинов. . Интегральные операционные усилители и их применение: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (все) И. В. Нелин, М. С. Виноградов. . Исследование устройств аналого-цифрового преобразования: Москва: МАИ, 2022 (1)	15
Итого по разделу 4		15
Раздел 5. Измерительные системы.		
Изучение предусмотренных программой	А. Ю. Выжигин. . Гибкие	14

дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к текущему контролю. Подготовка к практическим занятиям.	производственные системы: Москва: Машиностроение, 2012 (все)	
Итого по разделу 5		14

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- кейс-задача;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы к экзамену

Входят в УМК дисциплины и выдаются преподавателем

Кейс-задача

Кейс-задачи подразумевают решение группой из нескольких студентов (группа разбивается на подгруппы по 3- 4 человека). После проведения в лаборатории эксперимента студентам ставится задача обработать полученные результаты и получить нужные данные. При этом действуют они руководствуясь полученными на лекциях знаниями и самостоятельно найденной информацией. Методических рекомендаций по обработке данных конкретного эксперимента не предусмотрено. После выполнения задания, происходит защита решения задачи, где студенты объясняют преподавателю ход своего решения. В случае получения студентами верных результатов и при полном понимании хода решения всеми участниками подгруппы, задача засчитывается как выполненная.

Экзамен

Студент имеет право на получение оценки во время промежуточной аттестации по результатам текущего контроля без прохождения аттестационных испытаний в соответствии с накопленными баллами согласно технологической карте. Если студент не набрал нужное количество баллов согласно технологической карте, то ему необходимо сдать экзамен.

Промежуточный контроль в 5 семестре по дисциплине проходит в форме экзамена, предусматривающий ответы студента на теоретические вопросы. Критерии оценивания ответа студента на экзамене указаны в технологической карте.

Согласно технологической карте, без сдачи экзамена студент может получить не более 84 баллов. Остальные 16 могут быть получены на экзамене. Студент получает билет, содержащий 4 теоретических вопроса, за правильный ответ на каждый из которых получает 4 балла (за неправильный - 0 баллов). Баллы, полученные на экзамене, суммируются с баллами полученными за семестр.

Если баллы студента за семестр в сумме с баллами за экзамен дают менее 51 балла, то студенту на экзамене могут быть заданы дополнительные вопросы для получения оценки "удовлетворительно" (1 правильный ответ - 4 балла). При этом студент не должен допустить ни одной ошибки.

Оценка за семестр выставляется в соответствии с суммой баллов.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2/23-3	
6	11	Раздел 1. Измерение физических величин. Основные понятия.	16	1	1	0	15	10	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 2. Математическая обработка результатов измерений.	19	4	2	2	15	10	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 3. Датчики.	25	10	6	4	15	30	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 4. Измерительные преобразователи.	23	8	5	3	15	30	Вопросы к экзамену
6	11	Раздел 5. Измерительные системы.	25	11	3	8	14	20	Вопросы к экзамену, Кейс-задача
Всего за 11 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

Критерии оценивания

ПСК-2/23-3

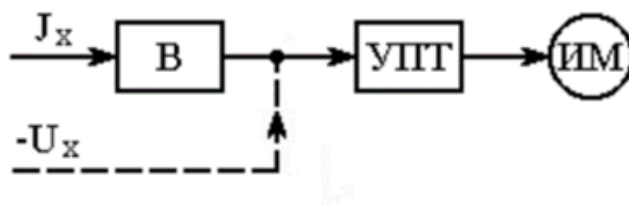
Вопросы открытого типа:

- № 1 Перечислите методы измерений.
- № 2 Опишите аналоговые измерения
- № 3 Опишите цифровые измерения
- № 4 Опишите два вида погрешностей, связанных с процессом измерения
- № 5 Дайте классификацию измерительных преобразователей по физическим явлениям, положенным в основу принципа действия
- № 6 Опишите принцип действия пьезодатчика ускорения
- № 7 Верно ли утверждение, что фольговые тензодатчики чувствительнее кремниевых?
- № 8 Дайте определение понятию «Сигнал».
- № 9 Опишите принцип действия сцинтилляционного детектора ионизирующего излучения
- № 10 Опишите принцип действия ультразвукового дефектоскопа

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Измерения каким из перечисленных методов могут проводиться прибором, структурная схема которого изображена на рисунке?

Выберите один вариант ответа.



- A. Метод непосредственной оценки
 - B. Дифференциальный метод
 - C. Метод сравнения с мерой
 - D. Нулевой метод
- № 2 Для проведения испытаний микросхемы на ударную стойкость, необходимо обеспечить квазистатический режим ее нагружения. Выберите, какие длительности полусинусоидального импульса ударного ускорения необходимо для этого обеспечить, если частота собственных колебаний корпуса микросхемы составляет 20 кГц.

Выберите два варианта ответа.

- A. 150 мкс
 - B. 200 мкс
 - C. Любая из представленных
 - D. 35 мкс
- № 3 Сопоставьте виды функций преобразования ИП и их определения
- 1. изменяющие в определенное число раз входную величину без изменения ее физической природы
 - 2. осуществляющие однозначное функциональное преобразование входной величины с изменением ее физической природы или без изменения
 - 3. выполняющие над входной величиной математические операции высшего порядка (дифференцирование или интегрирование по временному параметру)

и

- А. операционные
- Б. функциональные
- В. масштабные

№ 4 В чем разница между измерительным преобразователем и датчиком?

Выберите один вариант ответа.

А. Разницы нет

В. Датчик преобразует информацию на входе, поступающую в виде некоторой физической величины в другую физическую величину на выходе, более удобную для дальнейшей обработки. Является первым звеном измерительной цепи.

Измерительный преобразователь преобразует измерительный сигнал из одной физической величины в другую, либо в ту же самую, согласно своей функции преобразования

С. Измерительный преобразователь преобразует информацию на входе, поступающую в виде некоторой физической величины в другую физическую величину на выходе, более удобную для дальнейшей обработки. Является первым звеном измерительной цепи.

Д. Датчик преобразует измерительный сигнал из одной физической величины в другую, либо в ту же самую согласно своей функции преобразования

№ 5 Для измерения каких величин из перечисленных применяются емкостные датчики?

Выберите три варианта ответа.

- А. Расстояние
- Б. Уровень жидкости
- В. Температура

Перемещение

№ 6 Какие функции выполняет фотоэлектронный умножитель в сцинтилляционном детекторе?

Выберите два варианта ответа.

- А. Преобразование светового сигнала в электрический
- Б. Регистрация электрического сигнала
- С. Усиление электрического сигнала
- Д. излучение света при поглощении ионизирующего излучения

№ 7 Какой прибор изображен на рисунке?

Выберите один вариант ответа.



- А. Генератор сигналов низкочастотный
- В. Осциллограф
- С. Частотомер

№ 8 Какой прибор изображен на рисунке?

Выберите один вариант ответа.



- А. Генератор сигналов низкочастотный
- В. Осциллограф
- С. Частотомер

№ 9 Какой из представленных типов ударных стенов подойдет для воспроизведения вибрации на частотах

100-2000 Гц?

Выберите один вариант ответа.

- А. Пьезоэлектрический
- В. Магнитострикционный
- С. Электродинамический
- Д. Гидравлический

№ 10 Выберите датчики, которые могут быть применены для прямого или косвенного измерения перемещения.

Выберите три варианта ответа.

- А. Тензорезистор
- Б. Лазерный интерферометр
- В. Акселерометр
- Г. Пеллистор
- Д. Термистор