

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Технические измерения и приборы

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Шабаев А.А. (Кафедра автоматизации и управления, Отделение информационных технологий и энергетических систем), shabaev.alexandr@gmail.com

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-15	способность выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-15);
ПК-23	способность выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23);
ПК-24	способность выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24);
ПК-34	способность выбирать рациональные методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации и их технического оснащения (ПК-34);
ПК-4	способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4);
ПК-7	способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);
ПК-8	способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9	способность определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Методы и способы создания средств автоматизации;

Методы и средства определения эксплуатационных характеристик оборудования;

Этапы создания средств автоматизации;

Методы и принцип выбора средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования;

Критерии выбора технологии, инструментальных средств и средств вычислительной техники;

Суть автоматизации технологических процессов и производств;

Принципы действия и обслуживания сложного технического оборудования.

Должен уметь:

Выбирать измерительные преобразователи по заданным характеристикам измеряемой величины;

Выбирать элементы систем автоматизации;

Совершенствовать технологические процессы;

Использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики;

Разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики;

Пользоваться средствами вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции;

Проводить обслуживание оборудования;

Выбирать средства измерений.

Должен владеть:

Навыками работы с стандартными средствами автоматизации расчетов и проектирования;

Навыками практического участия в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов;

Навыками работы с современными инструментами диагностики и контроля

навыками необходимые для проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики;

Навыками работы с программным обеспечением, используемым при проектировании, изготовлении, контроле и испытании продукции;

Навыками обслуживания оборудования;

Навыками работы со средствами измерений;

Навыками работы с каталогами оборудования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств ()" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 5 курсе в 9 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 12 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 8 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 92 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 9 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия и определения измерительной техники. Приборы магнитоэлектрической системы. Гальванометры. Приборы электродинамической системы. Ферродинамические приборы. Электростатические приборы. Индукционные измерительные механизмы. Логометры. Выпрямительные измерительные приборы. Термоэлектрические приборы.	9	2	0	0	12
2.	Тема 2. Преобразование аналогового сигнала. Принцип работы АЦП. Цифровой вольтметр. Цифровой частотомер	9	1	0	6	40
3.	Тема 3. Классификация датчиков. Пьезоэлектрические датчики. Термоэлектрические датчики. Одинарный индуктивный датчик. Дифференциальный индуктивный датчик. Вращающийся трансформатор. Резистивные датчики. Емкостные преобразователи. Тензодатчики. Оптические датчики.	9	1	0	2	40
	Итого		4	0	8	92

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные понятия и определения измерительной техники. Приборы магнитоэлектрической системы. Гальванометры. Приборы электродинамической системы. Ферродинамические приборы. Электростатические приборы. Индукционные измерительные механизмы. Логометры. Выпрямительные измерительные приборы. Термоэлектрические приборы.

Измерение электрических величин аналоговыми приборами. Общие сведения об аналоговых приборах. Принцип действия, основы теории и применение приборов магнитоэлектрической, электродинамической, ферродинамической системы.

Лабораторная работа. Изучение конструкции и принципа действия приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической системы.

Тема 2. Преобразование аналогового сигнала. Принцип работы АЦП. Цифровой вольтметр. Цифровой частотомер

Изучение конструкции и принципов действия цифровых измерительных приборов. Общие схемы цифровых измерительных приборов. Принципы действия АЦП и ЦАП различных видов. Построение схемы и эмуляция их работы. Цифровые индикаторы и принцип динамической индикации. Использование двоично-десятичного кода в индикаторах.

Тема 3. Классификация датчиков. Пьезоэлектрические датчики. Термоэлектрические датчики. Одинарный индуктивный датчики. Дифференциальный индуктивный датчик. Вращающийся трансформатор. Резистивные датчики. Емкостные преобразователи. Тензодатчики. Оптические датчики.

Классификация датчиков в зависимости от измеряемой величины, принципа действия и типа выходного сигнала. Критерии выбора датчиков при измерении различных физических величин. Устройство и принцип работы пьезоэлектрического, термоэлектрического, индуктивного, резистивного датчики, емкостного, оптического и тензо преобразователей.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 9			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-8 , ПК-7 , ПК-4 , ПК-9 , ПК-34 , ПК-24 , ПК-23 , ПК-15	1. Основные понятия и определения измерительной техники. Приборы магнитоэлектрической системы. Гальванометры. Приборы электродинамической системы. Ферродинамические приборы. Электростатические приборы. Индукционные измерительные механизмы. Логометры. Выпрямительные измерительные приборы. Термоэлектрические приборы. 2. Преобразование аналогового сигнала. Принцип работы АЦП. Цифровой вольтметр. Цифровой частотомер 3. Классификация датчиков. Пьезоэлектрические датчики. Термоэлектрические датчики. Одинарный индуктивный датчики. Дифференциальный индуктивный датчик. Вращающийся трансформатор. Резистивные датчики. Емкостные преобразователи. Тензодатчики. Оптические датчики.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Реферат	ПК-9, ПК-8, ПК-7, ПК-4, ПК-34, ПК-24, ПК-23, ПК-15	1. Основные понятия и определения измерительной техники. Приборы магнитоэлектрической системы. Гальванометры. Приборы электродинамической системы. Ферродинамические приборы. Электростатические приборы. Индукционные измерительные механизмы. Логометры. Выпрямительные измерительные приборы. Термоэлектрические приборы. 2. Преобразование аналогового сигнала. Принцип работы АЦП. Цифровой вольтметр. Цифровой частотомер 3. Классификация датчиков. Пьезоэлектрические датчики. Термоэлектрические датчики. Одинарный индуктивный датчик. Дифференциальный индуктивный датчик. Вращающийся трансформатор. Резистивные датчики. Емкостные преобразователи. Тензодатчики. Оптические датчики.
3	Тестирование	ПК-9, ПК-8, ПК-7, ПК-4, ПК-34, ПК-24, ПК-23, ПК-15	1. Основные понятия и определения измерительной техники. Приборы магнитоэлектрической системы. Гальванометры. Приборы электродинамической системы. Ферродинамические приборы. Электростатические приборы. Индукционные измерительные механизмы. Логометры. Выпрямительные измерительные приборы. Термоэлектрические приборы. 2. Преобразование аналогового сигнала. Принцип работы АЦП. Цифровой вольтметр. Цифровой частотомер 3. Классификация датчиков. Пьезоэлектрические датчики. Термоэлектрические датчики. Одинарный индуктивный датчик. Дифференциальный индуктивный датчик. Вращающийся трансформатор. Резистивные датчики. Емкостные преобразователи. Тензодатчики. Оптические датчики.
	Зачет	ПК-15, ПК-23, ПК-24, ПК-34, ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 9					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 9

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3

1. Что такое цифровой измерительный прибор.
2. Классификация цифровых измерительных приборов
3. Чем обусловлена высокая точность цифровых измерительных приборов.
4. Нарисуйте структурную схему и объясните принцип действия кодоимпульсного вольтметра.
5. Нарисуйте структурную схему и объясните принцип действия цифрового частотомера.
6. Классификация АЦП.
6. Структурная схема АЦП последовательного счета.
7. Структурная схема АЦП интегрирующего типа.
8. Структурная схема АЦП прямого действия.
9. Основные этапы преобразования аналогового сигнала в цифровой
10. Назначение мультиметра

2. Реферат

Темы 1, 2, 3

1. Индуктивные датчики положения
2. Индуктивные концевые выключатели
3. Электромеханические концевые выключатели
4. Оптические концевые выключатели
5. Оптический датчик расстояния
6. Оптические барьеры
7. Энкодеры
8. АЦП последовательного счета.
9. АЦП интегрирующего типа.
10. АЦП прямого действия.
11. Классификация ЦАП

12. Операционные усилители
13. Схемы включения транзисторов
14. Мостовые измерительные схемы
15. Тензодатчики
16. Пьезоэлектрические преобразователи.
17. Вторичные преобразователи.
18. Нормирующие преобразователи.
19. HART протокол
20. Фильтрация аналоговых сигналов.

3. Тестирование

Темы 1, 2, 3

Средствами электрических измерений называют

- a) Устройства, используемые при электрических измерениях и имеющие ненормированные метрологические характеристики
- b) Технические средства, предназначенные для электрических измерений
- c) Технические средства, имеющие нормированные характеристики
- d) Технические средства, используемые при электрических измерениях, не имеющих нормированных метрологических характеристик.
- e) Технические средства, используемые при электрических измерениях и имеющие нормированные метрологические характеристики.

Ответ: e

Меры это

- a) Средства измерения, предназначенные для воспроизведения физической величины размер, которой не задан.

- b) Устройства, необходимые для измерения физической величины.
- c) Средства измерения, предназначенные для воспроизведения физической величины заданного размера.
- d) Средства измерения, предназначенные для воспроизведения необходимого размера.
- e) Устройства, предназначенные для измерения размера.

Ответ: c

Электроизмерительными приборами называют

- a) Средства измерения, предназначенные для обработки информации, не связанной с измерительными величинами.
- b) Электрическое устройство, предназначенное для выработки информации, функционально-связанной с электрическими величинами.
- c) Средства электрического измерения, которое используется для обработки сигналов и информации.
- d) Устройство, предназначенное для выработки функционально-связанных величин.
- e) Средства электрических измерений, предназначенные для выработки сигналов, функционально-связанных с измерительными физическими величинами.

Ответ: e

Переносные приборы:

- a) Такие приборы, детали которых предназначены как для жесткого, так и не для жесткого крепления на месте установки.
- b) Такие приборы, которые не предназначены для жесткого крепления на месте установки.
- c) Такие приборы, детали которых жестко смещены относительно центральной оси и предназначены для крепления на месте установки, детали которых.
- d) Такие электрические приборы, которые не предназначены для крепления на месте установки.
- e) Такие приборы, детали которых жестко скреплены между собой и установкой.

Ответ: b

Точность средств измерений - это

- a) Качество средств измерений, отражающих близость к максимальной его погрешности.
- b) Качество средств измерений, отражающих близость к минимальной его погрешности.
- c) Качество средств измерений, отражающих разность между максимальным и минимальным значением его погрешности.
- d) Качество средств измерений, не отражающих близость к нулю его погрешности.
- e) Качество средств измерений, отражающих близость к максимальной его погрешности.

Ответ: e

Систематическая погрешность

- a) Погрешность остающаяся непостоянной.
- b) Погрешность, изменяющаяся случайным образом.
- c) Погрешность произвольно меняющаяся.
- d) Абсолютная погрешность, остающаяся непостоянной.

е) Погрешность остающаяся постоянной или закономерно меняющаяся.

Ответ: е

Порог чувствительности - изменение

- а) выходной величины, способное вызвать незначительное изменение показания прибора.
- б) выходной величины, способное вызвать определенное изменение показания прибора.
- с) регистрируемой величины, способное вызвать значительное изменение показания прибора.
- д) выходного сигнала, способное вызвать различные изменения показаний прибора.
- е) входной величины, способное вызвать незначительное изменение показания прибора.

Ответ: а

Мультипликативная погрешность возникает

- а) При изменении входного сигнала с течением времени и под действием внешних факторов.
- б) При наличии входного сигнала и под действием внешних факторов.
- с) При изменении коэффициентов преобразования с течением времени и под действием внешних факторов.
- д) При изменении выходного сигнала с течением времени и под действием как внешних, так и внутренних факторов.
- е) При изменении величин преобразования с течением времени и под действием внешних сил.

Ответ: с

Вращающий момент в электромагнитных приборах определяется как

- а)
- б)
- с)
- д)
- е)

Ответ: д

Аналоговыми измерительными приборами называют

- а) Приборы показания, которых является прерывной функцией измеряемых величин.
- б) Устройства величины, которых является прерывной функцией измеряемых величин.
- с) Приборы показания, которых является непрерывной функцией измеряемых величин.
- д) Электрические устройства, которые являются прерывной функцией измеряемых величин.
- е) Механические приборы, которые являются непрерывной функцией.

Ответ: с

Для чего служит измерительный механизм?

- а) В измерительном механизме электрическая энергия преобразуется в механическую величину с помощью только вращения подвижной части.
- б) В измерительном механизме механическая энергия преобразуется в электрическую величину перемещением подвижной части.
- с) В измерительном механизме электрическая энергия преобразуется в механическую величину перемещением подвижной части.
- д) В измерительном механизме механическая энергия преобразуется в электрическую величину с помощью только вращения подвижной части.
- е) В измерительном механизме электрическая энергия сохраняется при перемещении подвижной части

Ответ: с

Какой момент называется вращающим?

- а) Момент, возникающий в приборе под действием измеряемой величины и поворачивающий ее неподвижную часть в сторону уменьшения показаний
- б) Момент, возникающий в приборе под действием измеряемой величины и поворачивающий ее подвижную часть в сторону уменьшения показаний.
- с) Динамический момент, возникающий в приборе при движении его подвижной части, и стремящийся ускорить это движение
- д) Момент, возникающий в приборе под действием измеряемой величины и поворачивающий ее подвижную часть в сторону увеличения показаний.
- е) Динамический момент, возникающий в приборе при движении его подвижной части, и стремящийся успокоить это движение

Ответ: д

Моментом успокоения называется ? .

- а) Динамический момент, возникающий в приборе при движении его подвижной части, и стремящийся ускорить это движение.
- б) Динамический момент, возникающий в приборе при остановке его подвижной части, и стремящийся успокоить это движение.
- с) Статический момент, возникающий в приборе при движении его подвижной части, и стремящийся успокоить это движение.

- d) Динамический момент, возникающий в приборе при движении его подвижной части, и стремящийся успокоить это движение.
e) Статический момент, возникающий в приборе при движении его подвижной части, и стремящийся ускорить это движение.

Ответ: d

Какой из успокоителей (магнитоиндукционный, жидкостный, воздушный) содержит источники электрических или магнитных полей ?

- a) Все три.
b) Магнитоиндукционный.
c) Жидкостный.
d) Воздушный.
e) Ни один из них.

Ответ: e

Принцип действия электростатических измерительных механизмов основан на взаимодействии ...

- a) Четырех проводников
b) Двух проводников
c) Трех проводников
d) Двух или нескольких проводников
e) Пяти проводников

Ответ: d

Вращающий момент индукционного счетчика определяется

- a)
b)
c)
d)
e)

Ответ: e

Логометр - это ЭИП, в котором

- a) нет механического противодействующего момента и показания зависят не от величины токов, а от их отношения.
b) нет механического вращающего момента и показания зависят не от величины токов, а от их отношения.
c) существует механический противодействующий момент и показания зависят не от величины токов, а от их произведения.
d) нет механического вращающего момента и показания зависят не от величины токов, а от их произведения.
e) существует механический противодействующий момент и показания зависят не от величины токов, а от их отношения.

Ответ: a

Фазометры - это специальные приборы, предназначенные для

- a) непосредственного измерения угла сдвига фаз и коэффициента мощности.
b) косвенного измерения угла сдвига фаз и коэффициента мощности.
c) непосредственного измерения угла сдвига фаз и мощности в цепи.
d) косвенного измерения угла сдвига фаз и коэффициента напряжения.
e) непосредственного измерения угла сдвига фаз и напряжения в цепи.

Ответ: a

Сельсин - это электрическая микромашинка с

- a) однофазной обмоткой возбуждения и трехфазной вторичной обмоткой.
b) двухфазной обмоткой возбуждения и трехфазной вторичной обмоткой.
c) однофазной обмоткой возбуждения и двухфазной вторичной обмоткой.
d) однофазной обмоткой возбуждения и однофазной вторичной обмоткой.
e) трехфазной обмоткой возбуждения и трехфазной вторичной обмоткой.

Ответ: a

Реостатные преобразователи основаны на изменении

- a) реостатного сопротивления проводника под влиянием промежуточной величины.
b) термосопротивления проводника под влиянием входной величины (перемещения).
c) электрического сопротивления проводника под влиянием выходной величины.
d) электрического сопротивления проводника под влиянием входной величины (перемещении).
e) реостатного сопротивления проводника под влиянием выходной величины.

Ответ: d

Измерительный прибор устройство, служащее для

- a) прямого и косвенного сравнения измеряемой величины с единицей измерения.
- b) косвенного сравнения измеряемой величины с единицей измерения.
- c) прямого сравнения измеряемой величины с единицей измерения.
- d) прямого и косвенного сравнения входной величины с единицей измерения.
- e) прямого и косвенного сравнения выходной величины с единицей измерения.

Ответ: a

a) Измерительный преобразователь - это техническое устройство

- b) не настроенное ни на какой определенный физический принцип действия и выполняющий одно частное измерительное преобразование.
- c) настроенное на определенный физический принцип действия и выполняющий несколько частных измерительных преобразований.
- d) предназначенное для измерительных преобразований.
- e) настроенное на определенный физический принцип действия и выполняющий одно частное измерительное преобразование.
- f) настроенное на определенный физический принцип действия и выполняющий измерения электрических величин.

Ответ: e

Систематические погрешности - это

- a) Повторяющиеся периодически с течением времени функции определенных параметров.
- b) Не изменяющиеся с течением времени функции определенных параметров.
- c) Увеличивающиеся с течением времени функции определенных параметров.
- d) Уменьшающиеся с течением времени функции определенных параметров.
- e) Гармонически изменяющиеся с течением времени функции определенных параметров.

Ответ: b

Дополнительные погрешности - это

- a) Неизменные во времени функции вызывающих их влияющих величин (температура, частота, напряжение).
- b) Периодически повторяющиеся во времени функции вызывающих их влияющих величин.
- c) Увеличивающиеся во времени функции вызывающих их влияющих величин.
- d) Уменьшающиеся во времени функции вызывающих их влияющих величин.
- e) Гармонически изменяющиеся во времени функции вызывающих их влияющих величин.

Случайные погрешности

- a) Неопределенные по своему значению, но достаточно изученные погрешности, появление которых не всегда удается установить в какой-либо закономерности.
- b) Неизменные во времени функции вызывающих их влияющих величин.
- c) Неопределенные по своему значению или недостаточно изученные погрешности, появление которых не удается установить в какой-либо закономерности.
- d) Погрешности, которые практически не изменяются с течением времени.
- e) Погрешности, появляющиеся периодически.

Ответ: c

Электроконтактный преобразователь - это

- a) Устройство, преобразующее линейное перемещение измерительного стержня в электрический сигнал - команду путем замыкания электрических контактов.
- b) Техническое устройство, настроенное на определенный физический принцип действия и выполняющий одно частное измерительное преобразование.
- c) Техническое устройство, настроенное на физический принцип действия и выполняющий частные измерительные преобразования.
- d) Устройство, преобразующее нелинейное перемещение измерительного стержня в электрический сигнал.
- e) Устройство, преобразующее линейное перемещение шкалы прибора в неэлектрический сигнал.

Ответ: a

Термисторы - это полупроводниковые приборы, в которых при

- a) возрастании температуры увеличивается проводимость и увеличивается их сопротивление.
- b) убывании температуры увеличивается проводимость и уменьшается их сопротивление.
- c) возрастании температуры уменьшается проводимость и увеличивается их сопротивление.
- d) убывании температуры уменьшается проводимость и уменьшается их сопротивление.
- e) возрастании температуры увеличивается проводимость и уменьшается их сопротивление.

Ответ: e

Пьезоэлектрики - это преобразователи, которые

- a) электризуются под действием механических напряжений (прямой пьезоэффект) и деформируются в электрическом поле (обратный пьезоэффект).

- b) электризуются под действием электрического поля (прямой пьезоэффект) и деформируются в результате механических напряжений (обратный пьезоэффект).
- c) электризуются под действием механических напряжений (прямой пьезоэффект) и деформируются в результате механических напряжений (обратный пьезоэффект).
- d) деформируются под действием механических напряжений (прямой пьезоэффект) и электризуются в электрическом поле (обратный пьезоэффект).
- e) деформируются в электрическом поле (прямой пьезоэффект) и электризуются под действием электрического поля (обратный пьезоэффект).

Ответ: а

Аналоговыми приборами называются

- a) Электроизмерительные устройства, показания которых являются прерывными функциями изменения измеряемых величин.
- b) Электрические приборы, показания которых являются волновыми функциями измеряемых величин
- c) Электроизмерительные приборы, показания которых являются дискретными функциями изменения
- d) Электроизмерительные приборы, входные параметры которых есть непрерывные функции
- e) Электроизмерительные приборы, показания которых являются непрерывными функциями изменения измеряемых величин.

Ответ: e

Вращающимся моментом называется момент, возникающий в приборе под действием

- a) внешних сил и поворачивающий ее подвижную часть в сторону увеличения показаний.
- b) величины и поворачивающий ее подвижную часть в сторону увеличения показаний.
- c) величины и поворачивающий ее неподвижную часть в сторону уменьшения показаний.
- d) внешних и внутренних сил и поворачивающий ее подвижную часть в сторону увеличения показаний.
- e) внешнего поля и поворачивающий ее неподвижную часть в сторону увеличения показаний.

Ответ: b

Дополнительная погрешность - это погрешность

- a) среднего измерения, вызванная отклонением нескольких влияющих величин от определенного значения или выходом измеряемой величины за пределы значений.
- b) среднего измерения, вызванная отклонением одной из влияющих величин от нормального значения или выходом измеряемой величины за пределы нормальных значений.
- c) среднего измерения, вызванная отклонением одной из влияющих значений от нормальной или выходом измеряемой величины за пределы нормальных значений в определенный момент времени
- d) средней величины, вызванная отклонением одной из влияющих значений и выходом измеряемой величины за пределы нормальных значений.
- e) измерения, вызванная отклонением одной или нескольких влияющих величин от определенного значения или выходом измеряемого сигнала за пределы значений.

Ответ: b

Момент успокоения измерительного прибора определяется как

- a)
- b) , где - вращающий момент;
- c)
- d)
- e)

Ответ: b

Как выражается потокосцепление?

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

Ответ: c

Вращающий момент действует на подвижный электрод (L - индуктивность катушки, I - ток обмотки):

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

Ответ: b

Если по катушке пропустить переменный ток, (мгновенное значение которого), то для мгновенного значения вращающего момента:

- a)
- b)

- c)
- d)
- e)

Ответ: e

Вращающий момент, действующий на подвижную катушку, (где - взаимная индуктивность катушек, - угол поворота):

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

Ответ: d

Измеряемое напряжение, приложенное к неподвижным электродам, создает между ними электростатическое поле. Тогда вращающий момент

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

Ответ: a

Чувствительность преобразователя, состоящего из ряда последовательно включенных измерительных преобразователей, определяется:

- a) Произведением чувствительности первого и последнего преобразователей, входящих в канал передачи информации.
- b) Суммой чувствительности всех преобразователей, образующих канал передачи информации.
- c) Разностью чувствительности всех преобразователей, образующих канал передачи информации.
- d) Произведением чувствительности всех преобразователей, образующих канал передачи информации.
- e) Суммой чувствительности первого и последнего преобразователей, входящих в канал передачи информации.

Ответ: d

Если при изменении сопротивления датчика на 1% на выходе моста появляется напряжение 10мВ, то чувствительность моста = ? мВ/%

- a) 10
- b) 15
- c) 25
- d) 1
- e) 0,1

Ответ: a

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Измерение электрических величин. Меры. Масштабные преобразователи. Измерительные трансформаторы. Измерительные усилители.
2. Критерии выбора измерительных преобразователей.
3. Приборы магнитоэлектрической системы. Конструкция. Принцип работы.
4. Приборы ферродинамической системы. Конструкция. Принцип
5. Классификация датчиков
6. Реостатные преобразователи линейных и угловых перемещений. Конструкция. Области применения
7. Приборы электромагнитной системы. Конструкция. Принцип работы
8. Классификация погрешностей измерения
9. Приборы индукционной системы. Конструкция. Принцип работы
10. Электронно-лучевой осциллограф. Структурная схема. Назначение структурных элементов.
11. Приборы электростатической системы. Конструкция. Принцип работы.
12. Индуктивные преобразователи. Конструкция. Области применения
13. Процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой. Основные этапы.
14. Цифровой частотомер. Структурная схема. Принцип работы
15. Цифровой осциллограф. Структурная схема. Назначение структурных элементов
16. Приборы ферродинамической системы. Конструкция. Принцип работы
17. Методы измерения мгновенного значения напряжения, частоты, комплексного сопротивления, сдвига фаз с использованием осциллографа
18. Цифровой вольтметр. Структурная схема. Принцип работы
19. Оптические датчики. Классификация. Принцип действия. Схема включения.
20. Индуктивные преобразователи линейных и угловых перемещений. Конструкция. Области применения.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 9			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	30
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	10
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Датчики БаллUFF - <https://www.balluff.com/local/ru/home/>

КИМ Метран - <https://www.emerson.com/ru-ru/automation/measurement-instrumentation>

контроллеры SIMATIC -

<https://www.siemens.com/ru/ru/home/produkty/avtomatizacia/sistemy-avtomatizacii/promyshlennye-sistemy-simatic/kontroller-si>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Перед лекцией необходимо провести самостоятельную работу (исследование) по теме лекции. Необходимо внимательно ознакомиться с лекционными материалами, выданным преподавателем.</p> <p>Если возникли вопросы по теме, то подготовить вопросы, которые можно задать в рамках лабораторных работ по данной тематике.</p>
лабораторные работы	<p>В рамках практических занятий происходит решение задач по различным областям, таким как измерение напряжений, токов, сдвига фаз, сопротивлений различных участков цепи. Работа с различными величинами измерений и их переводом. Определение метрологических характеристик различных измерительных приборов.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа необходима для формирования у бакалавра основных понятий по изучаемой дисциплине.</p> <p>Самостоятельное изучение темы: ?основные понятия и определения измерительной техники?, Самостоятельное изучение темы: ?Приборы магнитоэлектрической системы. Гальванометры. Приборы электродинамической системы. Ферродинамические приборы?</p> <p>Самостоятельное изучение темы: ?электростатические приборы. Индукционные измерительные механизмы. Логометры. Выпрямительные измерительные приборы. Термоэлектрические приборы.?</p> <p>Самостоятельное изучение темы: ?Преобразование аналогового сигнала. Принцип работы АЦП. Цифровой вольтметр. Цифровой частотомер.?</p> <p>Самостоятельное изучение темы: ?Классификация датчиков. Пьезоэлектрические датчики. Термоэлектрические датчики.?</p> <p>Самостоятельное изучение темы: ?одинарный индуктивный датчики. Дифференциальный индуктивный датчик. Вращающийся трансформатор.</p> <p>Самостоятельное изучение темы: ?Резистивные датчики. Емкостные преобразователи. Тензодатчики. Оптические датчики.</p> <p>Самостоятельное изучение темы: ?Измерения и регистрация изменяющихся во времени электрических величин. Электронно-лучевой осциллограф. Цифровой осциллограф. Измерение характеристик электрического сигнала?</p> <p>Самостоятельное изучение темы: ?Погрешности измерения. Классификация?</p> <p>Самостоятельное изучение темы: ?Основные понятия и определения измерительной техники?</p>
реферат	<p>Реферат выполняется на заданную тему. Работа над рефератом может вестись в группе. Реферат сдается на проверку преподавателю. Оценивается в пятибалльной системе. Недоработки над рефератом можно исправить 1 раз. Итоговая оценка по реферату учитывается при формировании итоговой оценки при итоговой аттестации</p>

Вид работ	Методические рекомендации
тестирование	<p>При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:</p> <p>а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине.</p> <p>Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;</p> <p>б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.</p> <p>в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;</p> <p>г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.</p> <p>д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.</p> <p>е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.</p>
зачет	<p>ответы на вопросы преподавателя должны быть четкими и полными.</p> <p>студент должен показать навыки грамотного владения основными понятиями в области измерений и приборов, знать их определения.</p> <p>показать умения анализировать научный материал, знать о существующих направлениях развития измерительной техники.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств"

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Технические измерения и приборы*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

Шишмарев В. Ю. Технические измерения и приборы [Текст] : учебник / В. Ю. Шишмарев .? Москва : Академия, 2010 .? 384 с. : ил. ? (Высшее профессиональное образование) .? В пер .? Библиогр.: с. 377-378 .? ISBN 978-5-7695-6623-3 : 619-30. (40экз)

Пустовая О. А. Электрические измерения [Текст] : учебное пособие / О. А. Пустовая .? Ростов-на-Дону : Феникс, 2010 .? 247 с. : ил., табл., схемы .? (Высшее образование) .? Глоссарий: с. 241-244 .? В пер .? Библиогр.: с. 245-247 .? ISBN 978-5-222-16097-8 : 152-10. (40экз)

Основы измерений. Датчики и электронные приборы: Учебное пособие / Клаассен К.Б., Воронов Е.В., Ларин А.Л., - 4-е изд. - Долгопрудный:Интеллект, 2012. - 352 с.: 70x100 1/16 ISBN 978-5-91559-125-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/413191>

Дополнительная литература:

Панфилов В. А. Электрические измерения [Текст] : учебник / В. А. Панфилов .? 6-е изд., стер .? Москва : Академия, 2010 .? 288 с. : ил., табл., схемы .? (Среднее профессиональное образование) .? Прил.: с. 269-280 .? Гриф МО .? В пер .? Библиогр.: с. 281. (25 экз)

Раннев Г. Г. Методы и средства измерений [Текст] : учебник для вузов / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко .? 4-е изд., стер .? Москва : Академия, 2008 .? 336 с. : ил., табл. ? (Высшее профессиональное образование) .? Прил.: с. 309-325 .? Рек. УМО .? В пер .? Библиогр.: с. 326-328. (101 экз)

Электротехнические измерения: Учебное пособие / П.К. Хромоин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2011. - 288 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-480-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/253379>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.6 Технические измерения и приборы

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки:

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.