

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Факультет математики и естественных наук



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Метрология и электрические измерения

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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)
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) Шурыгин В.Ю. (Кафедра физики, Факультет математики и естественных наук), VJShurygin@kpfu.ru

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-14	готовностью к применению технологий формирования креативных способностей при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена
ПК-9	готовностью к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные метрологические понятия и термины;
- принципы расчета точностных характеристик приборов, определения случайной и систематической погрешностей;
- методы статистической обработки результатов измерений;
- принципы действия и метрологические характеристики электромеханических, электронно-лучевых, аналоговых электронных и цифровых измерительных приборов;
- методы измерения основных электрических величин (ток, напряжение, мощность, энергия, частота, фаза, сопротивление, емкость, индуктивность) и неэлектрических величин;
- методы изменения пределов измерения приборов;
- принципы построения информационно-измерительных систем, с использованием микропроцессорной техники и компьютеров; интерфейсы компьютерных приборов;
- физические величины, технологические параметры, методы и средства их контроля, в том числе с использованием компьютерной техники;
- основную учебную, справочную литературу и периодические издания, необходимые для обновления знаний по электрическим измерениям.

Должен уметь:

- выбирать необходимые для измерения электрических величин приборы с учетом диапазона измеряемых величин, условий измерений и требуемой точности измерений;
- выбирать методы, разрабатывать схемы и методики измерений электрических и неэлектрических величин; оценивать точность измерений, определять случайную и систематическую погрешности измерений;

Должен владеть:

- электромеханическими, цифровыми, электронно-лучевыми приборами;
- операциями по обеспечению ввода-вывода информации приборов и генераторов сигналов в составе информационно-измерительных комплексов;
- построением измерительных и поверочных схем;
- методами расчета.

Должен демонстрировать способность и готовность:

готовность к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию

готовность к применению технологий формирования креативных способностей при подготовке рабочих, служащих и специалистов среднего звена

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям) (Энергетика)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 6 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 6 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. Общие сведения о метрологии и измерениях	6	0	0	0	10
2.	Тема 2. Систематические и случайные погрешности и обработка результатов измерений	6	1	0	2	10
3.	Тема 3. Общие вопросы электрических измерений	6	0	0	0	10
4.	Тема 4. Измерение электрических величин электромеханическими приборами	6	1	0	2	16
5.	Тема 5. Измерение параметров электрических цепей	6	1	0	2	16
6.	Тема 6. Измерение параметров электрических сигналов электронными аналоговыми и цифровыми приборами	6	1	0	0	20
7.	Тема 7. Измерения магнитных и неэлектрических величин	6	0	0	2	10
	Итого		4	0	8	92

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Общие сведения о метрологии и измерениях

Краткий исторический обзор развития метрологии и отечественной электроизмерительной техники. Роль измерений в науке, технике и народном хозяйстве страны. Значение дисциплины. Метрология и измерения в подготовке энергетиков. Основные термины и определения: метрология, физические величины и их единицы; измерения и их вид: принципы и методы измерений, погрешности измерений и их разновидности, средства измерений и их общая классификация. Основные положения метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическая служба РФ, ее структура и основные задачи. Международные метрологические организации. Эталоны и образцовые средства измерений. Передача параметров единиц от эталонов образцовым средствам измерений. Поверочные схемы.

Тема 2. Систематические и случайные погрешности и обработка результатов измерений

Классификация систематических погрешностей. Способы обнаружения и оценки систематических погрешностей. Суммирование неисключенных систематических погрешностей. Математическое описание случайных погрешностей и их вероятностные характеристики. Точная и интервальная оценки случайных погрешностей прямых равноточных и неравноточных измерений. Критерий грубых погрешностей. Оценка случайных погрешностей косвенных измерений. Критерий ничтожных погрешностей.

Обработка результатов многократных наблюдений при прямых и косвенных измерениях. Оценки суммарной погрешности результата измерения. Оценка погрешностей измерений с однократными наблюдениями. Показатели точности и формы представления результатов измерений.

Тема 3. Общие вопросы электрических измерений

Классификация средств измерений (СИ) электрических величин и принятая система их обозначений. Технические и метрологические характеристики СИ электрических величин. Нормирование метрологических характеристик, классы точности. Общие требования к СИ электрических величин. Организация измерительного эксперимента. Основные свойства СИ электрических величин. Общие структурные схемы измерительных приборов прямого преобразования и сравнения, их особенности и краткая характеристика.

Тема 4. Измерение электрических величин электромеханическими приборами

Общие сведения об электромеханических приборах и их классификация по способу преобразования электромагнитной энергии в механическую. Теоретическое обоснование принципа действия. Общие узлы и детали электромеханических приборов.

Магнитоэлектрические приборы постоянного тока и область их применения: амперметры, вольтметры, гальванометры, омметры. Метрологические и эксплуатационные характеристики приборов.

Магнитоэлектрические приборы с преобразователями рода тока: термоэлектрические и выпрямительные приборы. Принцип действия и область применения.

Электродинамические приборы и область их применения: амперметры, вольтметры, ваттметры и фазометры. Метрологические и эксплуатационные характеристики.

Электромагнитные и электростатические приборы, область их применения и характеристики.

Расширение пределов измерений электромеханических приборов с помощью масштабных преобразователей. Характерные примеры масштабных преобразователей для измерительных цепей постоянного и переменного токов: шунты, добавочные резисторы, делители напряжения, измерительные преобразователи тока и напряжения, измерительные трансформаторы.

Тема 5. Измерение параметров электрических цепей

Общие сведения и классификация приборов для измерения параметров электрических цепей.

Электронные омметры. Принцип действия, область применения и метрологические характеристики.

Мостовые измерители параметров двухполюсников. Основные теории и классификация измерительных мостов. Одинарные и двойные мосты постоянного тока. Мосты переменного тока для измерения емкости, тангенса угла потерь и индуктивности, добротности. Трансформаторные мосты. Автоматизация измерений с помощью мостов. Метрологические и эксплуатационные характеристики измерительных мостов. Резонансные измерители параметров двухполюсников. Принцип действия, область применения и основные характеристики.

Тема 6. Измерение параметров электрических сигналов электронными аналоговыми и цифровыми приборами

Электронные аналоговые вольтметры прямого преобразования постоянного и переменного тока. Типовые структурные схемы и основные функциональные узлы аналоговых вольтметров. Зависимость показаний вольтметров от формы кривой измеряемого напряжения.

Электронные аналоговые вольтметры сравнения. Измерительные компенсаторы (потенциометры) постоянного и переменного тока. Принцип действия, метрологические и эксплуатационные характеристики, область применения.

Электронные аналоговые частотомеры, фазометры и измерители нелинейных искажений: принцип действия и метрологические характеристики.

Общие сведения и понятия в области цифровых измерительных приборов (ЦИП). Основные методы аналого-цифрового преобразования измеряемых величин. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) как основные элементы ЦИП. Системы счисления и коды, применяемые в ЦИП. Классификация ЦИП в зависимости от метода аналого-цифрового преобразования и типа АЦП. Обобщенная структурная схема и основные функциональные узлы ЦИП. Основные примеры ЦИП: частотомеры, измерители интервалов времени, фазометры, вольтметры постоянного и переменного тока.

Тема 7. Измерения магнитных и неэлектрических величин

Общие сведения о магнитных измерениях. Основные магнитные величины. Основные характеристики магнитных материалов: статические и динамические.

Физические основы измерения магнитных величин. Методы и средства измерений магнитных величин, их классификация. Магнитные измерительные преобразователи. Метрологические характеристики. Измерение магнитной индукции, магнитного потока и напряженности магнитного поля.

Измерение характеристик магнитных материалов. Магнитные цепи, используемые при измерениях. Измерение статических и динамических характеристик магнитных материалов, метрологические характеристики.

Особенности измерения неэлектрических величин электрическими средствами измерения. Методы и приборы электрических измерений неэлектрических величин. Структурные схемы и основные функциональные узлы приборов для измерения неэлектрических величин: измерительные преобразователи, измерительные цепи. Основные метрологические и эксплуатационные характеристики. Классификация измерительных преобразователей.

Параметрические преобразователи неэлектрических величин в электрические. Их классификация и основные характеристики. Основы теории и расчета параметрических преобразователей. Измерительные цепи, используемые с параметрическими измерительными преобразователями. Применение параметрических измерительных преобразователей в средствах измерений неэлектрических величин. Основные метрологические и эксплуатационные характеристики средств измерений.

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)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

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)

<http://www.krugosvet.ru> - <http://www.naturalscience.ru>

Библиотека учебной и научной литературы - <http://sbiblio.com/biblio>

Метрология и электрические измерения: Учебное пособие / Е.Д. Шабалдин, Г.К. Смолин, В.И. Уткин, А.П. Зарубин; под ред. Е.Д. Шабалдина. - Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО "Рос. гос. проф.-пед. ун-т", 2006. - 282 с. - <http://window.edu.ru/resource/511/79511>

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

сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам - <http://www.college.ru>

сетевая энциклопедия "Кругосвет" - <http://www.krugosvet.ru>

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

Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

Устный опрос требует от преподавателя большой предварительной подготовки: тщательного отбора содержания, всестороннего продумывания вопросов, задач и примеров, которые будут предложены, путей активизации деятельности всех студентов группы в процессе проверки, создания на занятии деловой и доброжелательной обстановки.

Для проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов их выполнения, выявляются типичные ошибки, причины, вызвавшие неудовлетворительные оценки. При большом количестве однотипных ошибок, свидетельствующих о недостаточном усвоении многими студентами того или иного раздела (темы), на занятии следует провести разбор плохо-усвоенного материала.

Одним из методов изучения курса является самостоятельная работа над учебниками, учебными пособиями и специальной литературой, а также изучение нормативных материалов.

Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

При разработке тестовых заданий использовались следующие формы заданий:

- задания с выбором одного из 3-4 ответов;
- задания с выбором несколько из 3-4 ответов.

Зачет по курсу проводится в виде тестирования или по билетам. При подготовке к экзамену необходимо опираться на источники, которые разбирались на лекциях в течение семестра.

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.

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 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)" и профилю подготовки "Энергетика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.5 Метрология и электрические измерения

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Кравцов А.В. Электрические измерения :учеб. пособие / А.В. Кравцов, А.В. Пузарин. - М.: РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 148 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=939363>
2. Мишин В.М. Метрология. Стандартизация. Сертификация: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации, сертификации и метрологии, направлениям экономики и управления / Архипов А.В., Зекунов А.Г., Курилов П.Г.; Под ред. Мишин В.М. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 495 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=881086>
3. Аристов А.И., Приходько В.М., Сергеев И.Д., Фатюхин Д.С. Метрология, стандартизация, сертификация. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 256 с. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=239847>
4. Кошечкина И. П. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 416 с. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=356899>
5. Хромоин П. К. Электротехнические измерения: Учебное пособие / П.К. Хромоин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2011. - 288 с. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=253379>

Дополнительная литература:

1. Ким К.К., Анисимов Г.Н., Чураков А.И. Проверка средств измерений электрических величин: Учебное пособие. - М.:УМЦ ЖДТ, 2014. - 140 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=487802>
2. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебник для вузов. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2010. - 464 с. 10 экз.
3. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учеб. для студ. / под ред.В.М.Мишина. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 495с. 10 экз
4. Шишкин, И.Ф. Теоретическая метрология : Часть 1.Общая теория измерений. Учебник для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Питер, 2010. - 192 с. 10 экз.
5. Контрольно-измерительные приборы и инструменты : учебник для нач.проф.образования / С.А.Зайцев и др. - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 464 с. 3+5=8 экз.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.5 Метрология и электрические измерения

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

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Энергетика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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.