

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Энергосберегающие технологии в информационных системах

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Информационные процессы и системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

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) старший научный сотрудник, к.н. Калабанов С.А. (НИЛ Перспективные системы ориентации, навигации, связи, Институт физики), Sergei.Kalabanov@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
ОПК-3	Способность к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач
ПК-4	Способность внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Обучающийся должен знать как и где получить текущие цифры по энергопотреблению с помощью информационной системы

Должен уметь:

Обучающийся должен уметь проектировать основные узлы информационной системы

Должен владеть:

Обучающийся должен владеть навыками анализа полученных данных с помощью информационной системы

Должен демонстрировать способность и готовность:

Обучающийся должен демонстрировать способность и готовность понимания того, что необходимо создавать и внедрять информационные системы для мониторинга энергозатрат на промышленных объектах

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 03.04.03 "Радиофизика (Информационные процессы и системы)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 2 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 14 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 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. Тема 1. Автоматизированная система учета					

загрузки оборудования на промышленных объектах

2

2

0

0

0

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Тема 2. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И СБОРА ДАННЫХ НА ОСНОВЕ GSM КАНАЛА ДЛЯ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ	2	2	0	0	0
3.	Тема 3. Тема 3. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДОГРЕВА ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ	2	2	0	0	0
4.	Тема 4. Тема 4. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКАМИ НА ПОДВИЖНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СЦЕПАХ	2	2	0	0	0
5.	Тема 5. Тема 5. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА УЧЕТА РАСХОДА ХОЛОДНОЙ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ	2	2	0	0	0
6.	Тема 6. Тема 6. Беспроводная технология передачи данных по стандарту Lora.	2	2	0	0	0
7.	Тема 7. Тема 7. Передача данных по проводам электропитания на основе ПЛС-модемов фирмы ST.	2	2	0	0	0
8.	Тема 8. Тема 1. Протокол передачи данных Modbus	2	0	2	0	6
9.	Тема 9. Тема 2. Протокол передачи данных Thread на основе беспроводных сетей	2	0	2	0	6
10.	Тема 10. Тема 3. Беспроводная передача данных на основе спецификации сетевых протоколов ZigBee	2	0	2	0	6
11.	Тема 11. Тема 4. Беспроводной протокол связи Z-Wave	2	0	2	0	6
12.	Тема 12. Тема 5. Проводная технология передачи данных ПЛС на основе силовых электросетей.	2	0	2	0	6
13.	Тема 13. Тема 6. Технология беспроводной связи Bluetooth	2	0	2	0	7
14.	Тема 14. Тема 7. Технология беспроводной передачи данных на основе инфракрасной линии связи IrDA	2	0	2	0	7
	Итого		14	14	0	44

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Автоматизированная система учета загрузки оборудования на промышленных объектах

Дано: Объект, где на территории в радиусе 1000 метров разнесены 3 цеха с обрабатывающими станками. В каждом цехе находится от 4 до 10 металлообрабатывающих станков.

Средняя мощность потребления электроэнергии на станок 10 кВт. Мощность потребления в простое от 1 кВт до 6 кВт.

Необходимо: Спроектировать информационную систему, которая собирает информацию в реальном времени и выполняет следующие функции:

- а. Сбор потребления электроэнергии
- б. Сбор режимов работы станка (простой, обработка, ремонт и др.)
- в. Передача и хранение информации на сервере
- г. Раздача информации через локальную сеть предприятия пользователям с помощью удобного интерфейса.

Тема 2. Тема 2.СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И СБОРА ДАННЫХ НА ОСНОВЕ GSM КАНАЛА ДЛЯ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Дано: Территория в радиусе 800-1000 метров, на которой разнесены 22 объекта. Необходимо дистанционно управлять и производить мониторинг уличного освещения этих объектов.

Необходимо: Спроектировать информационную систему, которая собирает информацию в реальном времени и выполняет следующие функции:

- а. Управление освещением по расписанию и ?вручную?.
- б. Сбор потребления электроэнергии от осветительных приборов.
- в. Анализ работы осветительных приборов по току и напряжению.
- г. Передача и хранение информации на сервере.

Тема 3. Тема 3. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДОГРЕВА ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дано: Территория АТП 200 x 200 метров, на которой разнесены 100 объектов управления. Необходимо дистанционно включать электрические нагреватели, установленные в двигателях грузовых авто и производить мониторинг работы этих нагревателей. Основная задача системы ? экономия электроэнергии за счет автоматизации процесса включения-выключения электрических нагревателей.

Необходимо: Спроектировать информационную систему, которая управляет процессом включения-выключения нагревателей и собирает информацию в реальном времени о работе нагревателей:

- а. График включения-выключения.
- б. Режим работы нагревателя по току .
- в. Хранение информации о событиях системы для дальнейшего анализа.

Тема 4. Тема 4.ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКАМИ НА ПОДВИЖНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СЦЕПАХ

Дано: Грузовой железнодорожный сцеп,двигающийся по заданному маршруту, в составе которого находятся грузовые платформы и контейнеры, среди которых подцеплены платформы с рефрижераторными контейнерами и вагон с дизель-генератором для питания холодильных установок. Основная задача системы ? экономия электроэнергии за счет дистанционного процесса включения-выключения силовых реле питания холодильных установок и обнаружение аварийных ситуаций в трехфазной цепи питания.

Необходимо: Спроектировать информационную систему, которая управляет процессом включения-выключения силовых реле питания холодильных установок и собирает информацию в реальном времени о работе силовых реле питания:

- а. Наличие напряжения на каждой из трех фаз.
- б. Хранение информации о событиях системы для дальнейшего анализа.

Тема 5. Тема 5.ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА УЧЕТА РАСХОДА ХОЛОДНОЙ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Дано: Территория со сторонами 400 на 250 м, на которой разнесены 20 счетчиков расхода холодной воды. Необходимо дистанционно производить мониторинг расхода холодной воды на отдельных участках предприятия и целиком по предприятию.

Необходимо: Спроектировать информационную систему, которая собирает информацию в реальном времени и выполняет следующие функции:

- а. Сбор информации о потреблении воды с удаленных счетчиков.
- б. Индикация аварийных участков (большое потребление, утечка).
- в. Передача и хранение информации на сервере.

Тема 6. Тема 6. Беспроводная технология передачи данных по стандарту Lora.

LoRaWAN? - беспроводная глобальная сеть с низким энергопотреблением, применяющая низкоскоростную передачу данных на дальние расстояния.

Lo - long, Ra - range, WAN - wireless area network

(Беспроводная сеть на длинную дистанцию)

Особенности:

Дистанция передачи данных на открытой местности 15-20 км

В условиях городской застройки 2-5 км

Отсутствие ретрансляции

Поддерживает до тысячи конечных узлов для 1 шлюза

Долгая работа от одной батареи (до 10 лет)

Структура сети: звезда

Тема 7. Тема 7. Передача данных по проводам электропитания на основе ПЛС-модемов фирмы ST.

Проектирование ПЛС-модема на основе однокристалльного чипа ST7580. Показана схематехника приемника, передатчика, узла питания, схема детектирования нуля переменного напряжения, схема узла выбора режима тока. Показан программный выбор модуляции сигнала. Продемонстрирована работа двух совместных блоков - мастера и слэеява.

Тема 8. Тема 1. Протокол передачи данных Modbus

Modbus - коммуникационный протокол,

основанный на клиент-серверной архитектуре.

Разработан фирмой Modicon для использования

в контроллерах с программируемой логикой

(PLC). Использует для передачи данных последовательные линии

связи RS-485, RS-422, RS-232, а также сети TCP/IP . Показаны технические характеристики.

Тема 9. Тема 2. Протокол передачи данных Thread на основе беспроводных сетей

THREAD является сетевым протоколом беспроводного соединения на основе IP, который предназначен для связи маломощных устройств автоматизации дома.

THREAD позволит всем устройствам вашего дома общаться друг с

другом без каких-либо хлопот. THREAD предназначена для всех

продуктов автоматизации дома, включая приборы, системы контроля

доступа, климат-контроль, управление энергией, освещение и

безопасность.

Тема 10. Тема 3. Беспроводная передачи данных на основе спецификации сетевых протоколов ZigBee

ZigBee♦- это спецификация сетевых протоколов верхнего уровня, основанная на стандарте IEEE 802.15.4.♦

Технология ZigBee предназначена для беспроводных систем сбора данных, где необходима длительная работа от автономных источников и гарантированная доставка данных. Рассмотрены несколько поколений протоколов ZigBee/

Тема 11. Тема 4. Беспроводной протокол связи Z-Wave

Z-Wave - запатентованный беспроводной протокол связи, разработанный для домашней автоматизации, в частности для контроля и управления в жилых и коммерческих объектах.

Технология использует маломощные и миниатюрные радиочастотные модули, которые встраиваются в бытовую электронику и различные устройства, такие как осветительные приборы, приборы отопления, устройства контроля доступа, развлекательные системы и бытовую технику.

Тема 12. Тема 5. Проводная технология передачи данных ПЛС на основе силовых электросетей.

Технология Power Line Communications (PLC) позволяет

использовать существующие линии электропередач

для передачи информации: магистральные,

региональные, районные и внутренние сети; бытовые

и промышленные сети (в том числе, линии уличного

освещения); контактную сеть (электроснабжение

локомотивов, трамваев, троллейбусов, метро); сеть

технологических объектов (электроснабжение

производственных объектов). PLC включает в себя два типа передачи

информации:

Широкополосная передача информации (BPL)

до несколько сот Мегабит и одного ГБит в

секунду.

Узкополосная передача информации (NPL) до

одного Мегабита в секунду.

Тема 13. Тема 6. Технология беспроводной связи Bluetooth

Bluetooth – международный стандарт беспроводных коммуникаций малого радиуса действия. Основное назначение Bluetooth – обеспечение экономичной радиосвязи между различными типами электронных устройств, причём немалое значение придается компактности электронных компонентов, что даёт возможность применять Bluetooth в малогабаритных приборах.

Тема 14. Тема 7. Технология беспроводной передачи данных на основе инфракрасной линии связи IrDA

Serial Infrared Link (Последовательная Инфракрасная линия связи)

Link Access Protocol (IrLAP) (Протокол доступа)

Link Management Protocol (IrLMP) (Протокол управления).

Дальность: не менее одного метра.

Минимальное поддерживаемое отклонение от оси приёмника/передатчика: не менее 15°.

Скорость передачи данных: от 2.4 кбит/с до 16 Мбит/с (100 Мбитная версия находится в разработке).

Модуляция: немодулированный сигнал, без несущей.

Волновой диапазон: от 850 до 880 нанометров.

Режим передачи данных: полудуплексный.

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

Портал по электронным компонентам - <http://www.efo.ru/>

Разработчик систем сбора информации - karza.ru

Сайт посвященный цифровой электронике - <http://www.eldigi.ru>

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)

Литература по цифровой электронике - <http://radio-biblioteka.ru/load/20>

Разработчик систем сбора информации - karza.ru

Сайт посвящён цифровой электронике, микроконтроллерам, и компьютерной электронике - <http://www.eldigi.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Внимательно записывать каждую проведенную лекцию. Перед проведением следующей лекции, повторить материал предыдущей лекции, найти и прочитать информацию по данному вопросу в основном и дополнительном списках литературы, обратиться к интернет-ресурсам, а затем подготовить список вопросов преподавателю, если требуется для большего понимания, и разобрать эти вопросы на следующем занятии.
практические занятия	Внимательно прочитать методические указания по выполнению практической работы, ознакомиться с инструкцией по технике безопасности при выполнении практической работы, собрать электрическую схему, если требуется в работе и согласовать с ответственным инженером-лаборантом ход выполнения практической работы. После этого приступить к выполнению практической работы.
самостоятельная работа	При подготовке к самостоятельной работе необходимо повторить учебные материалы всех проведенных лекций и выполненных практических занятий. Кроме того, необходимо обратиться к материалам, содержащимся в основном и дополнительном списках литературы, а также в основном и дополнительном списках интернет-источников по изучаемой тематике.
зачет	При подготовке к зачету необходимо повторить лекционные материалы, ознакомиться с учебным материалом, отраженным в списке основной и дополнительной литературы, воспользоваться предлагаемыми и дополнительными интернет-ресурсами по изучаемой тематике, повторить материалы при выполнении практических занятий, при решении самостоятельных и контрольных работ.

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.

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 03.04.03 "Радиофизика" и магистерской программе "Информационные процессы и системы".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.5 Энергосберегающие технологии в
информационных системах

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика
Профиль подготовки: Информационные процессы и системы
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Калашников, С.Г. Электричество [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Калашников. - Электрон. дан.- Москва: Физматлит, 2008. - 624 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59496> ;
2. Кудасов, Ю.Б. Электрофизические измерения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Б. Кудасов. - Электрон. дан. - Москва: Физматлит, 2010. - 184 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2219> ;
3. Бурков А. Т. Электроника и преобразовательная техника: Учебник для специалистов: В 2 томах Том 1: Электроника / Бурков А.Т. - М.:УМЦ ЖДТ, 2015. - 480 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/528086>

Дополнительная литература:

1. Опадчий Ю. Ф. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/420583>
2. Бурков А. Т. Электроника и преобразовательная техника. Т. 2: Электронная преобразовательная техника: Учебник / Бурков А.Т. - М.:УМЦ ЖДТ, 2015. - 307 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/947354> ;
3. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов: Учебное пособие / - СПб:БХВ-Петербург, 2010. - 809 с. ISBN 978-5-9775-0162-0

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.5 Энергосберегающие технологии в
информационных системах*

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

Направление подготовки: 03.04.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: Информационные процессы и системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

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.