МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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

Электромагнитная совместимость и помехоустойчивость информационных систем Б1.В.ДВ.7

Направление подготовки: 10.03.01 - Информационная безопасность
Профиль подготовки: Безопасность автоматизированных систем
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2017
Автор(ы): Белашов В.Ю. , Колчев А.А.
Рецензент(ы): Шерстюков О.Н.

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий(ая) кафедрой: Шерстюков О. Н.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Института физики:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

Казань
2018

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

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

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

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

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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) главный научный сотрудник, д.н. (профессор) Белашов В.Ю. (НИЛ исследований ближнего космоса, Институт физики), Vasilij.Belashov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Колчев А.А. (Кафедра радиоастрономии, Отделение радиофизики и информационных систем), AAKolchev@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	способностью администрировать подсистемы информационной безопасности объекта защиты;
ОПК-3	способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач;
ОПК-4	способностью понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации;
ПК-2	способностью применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач;
ОПК-1	способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач;

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

причины возникновения проблем ЭМС и помехоустойчивости ИС;
к каким последствиям приводит не соблюдение условий ЭМС с точки зрения информационной безопасности;
основы теории ЭМС и помехоустойчивости ИС;
меры улучшения условий ЭМС и помехоустойчивости ИС.

Должен уметь:

решать электродинамические задачи применительно к проблематике ЭМС;
анализировать и синтезировать помеховую обстановку;
ориентироваться в критериях оценки ЭМС и помехоустойчивости;
применять полученные знания при разработке радиоэлектронных систем.

Должен владеть:

методами решения задач электродинамики в области ЭМС и помехоустойчивости;
методами компьютерного моделирования электромагнитных полей;
навыками работы с учебной и научной литературой.

Должен демонстрировать способность и готовность:

определять причины возникновения проблем ЭМС и помехоустойчивости ИС;
определять к каким последствиям приводит не соблюдение условий ЭМС с точки зрения информационной безопасности;
использовать основы теории ЭМС и помехоустойчивости ИС;
использовать меры улучшения условий ЭМС и помехоустойчивости ИС.
ориентироваться в критериях оценки ЭМС и помехоустойчивости;
применять полученные знания при разработке радиоэлектронных систем;
пользовться методами решения задач электродинамики в области ЭМС и помехоустойчивости;
пользоваться навыками работы с учебной и научной литературой.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 10.03.01 "Информационная безопасность (Безопасность автоматизированных систем)" и относится к дисциплинам по выбору.
Осваивается на 4 курсе в 8 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 90 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 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	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Скалярные и векторные величины в электромагнитной теории. Векторная алгебра и векторный анализ.	8	2	2	0	6
2.	Тема 2. Электродинамика. Уравнения Максвелла.	8	2	2	0	6
3.	Тема 3. Свойства сред. Граничные условия.	8	1	2	0	6
4.	Тема 4. Энергия электромагнитного поля.	8	1	2	0	6
5.	Тема 5. Электростатика. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	8	1	2	0	6
6.	Тема 6. Стационарное магнитное поле.	8	1	2	0	6
7.	Тема 7. Моделирование электрических и магнитных полей.	8	2	2	0	6
8.	Тема 8. Электромагнитные поля и помехи в электроэнергетических и информационных системах.	8	2	2	0	6
9.	Тема 9. Генерация электромагнитного поля электротехническими устройствами и системами.	8	1	2	0	6
10.	Тема 10. Источники и значения ЭМ помех, классификация окружающей среды.	8	1	2	0	6
11.	Тема 11. Помехоустойчивость и стойкость к повреждению чувствительных элементов ИС. Требования к помехоустойчивости.	8	1	4	0	8
12.	Тема 12. Механизмы появления помех и мероприятия по их снижению.	8	1	4	0	8
13.	Тема 13. Пассивные помехоподавляющие и защитные компоненты.	8	1	4	0	8
14.	Тема 14. Мероприятия по обеспечению ЭМС приборов и устройств.	8	1	4	0	6
	Итого		18	36	0	90

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Скалярные и векторные величины в электромагнитной теории. Векторная алгебра и векторный анализ.

Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение, их свойства. Двойное векторное произведение и квадрат векторного произведения.

Скалярное поле. Градиент скалярного поля и его смысл. Оператор набла. Выражение градиента в произвольных ортогональных криволинейных координатах.

Дивергенция векторного поля. Физический смысл. Примеры векторных полей. Определение дивергенции через оператор Гамильтона. Выражение дивергенции в произвольных ортогональных криволинейных координатах.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Векторное поле. Дивергенция. Определение дивергенции через оператор Гамильтона. Теорема Остроградского-Гаусса.

Векторное поле. Ротор векторного поля и его смысл. Теорема Стокса. Примеры векторных полей. Определение ротора через оператор Гамильтона. Выражение ротора в произвольных ортогональных криволинейных координатах.

Скалярный оператор Лапласа и его выражение в произвольных ортогональных криволинейных координатах.

Теория поля в криволинейных системах координат. Градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа в криволинейных системах координат.

Тема 2. Электродинамика. Уравнения Максвелла.

Явления и электромагнетизма и ЭМ поле. Физическое содержание понятия ЭМ поля. Система единиц. Объемная плотность заряда. Плотность тока. Векторные функции напряженностей и индукций. Диэлектрическая и магнитная проницаемости.

Уравнения Максвелла (первая пара уравнений) в дифференциальной и интегральной форме. Их физическое содержание и значение.

Обобщенный закон электромагнитной индукции. Определение магнитного потока. Связь обобщенного закона с законом ЭМ индукции Фарадея.

Ток и магнитное поле. Ток проводимости и ток смещения. Обобщенный ток. Плотности токов. Свойства обобщенного тока. Конденсатор в цепи переменного тока.

Уравнения Максвелла (вторая пара уравнений) в дифференциальной и интегральной форме. Их физический смысл.

Закон сохранения электрического заряда. Уравнение непрерывности и ток смещения. Случаи постоянных и переменных токов. Физический смысл понятия ?ток смещения?.

Соотношение 1-й и 2-й пары уравнений Максвелла. Полная система уравнений Максвелла.

Понятие о прямой и обратной задачах электродинамики.

Тема 3. Свойства сред. Граничные условия.

Виды сред и их свойства. Поляризация и намагничивание. Электрическая и магнитная восприимчивости. Материальные уравнения в полной системе уравнений электродинамики.

Основные типы сред и соответствующие им функции диэлектрической и магнитной проницаемостей. Тензорный характер проницаемостей в анизотропных средах. Тензоры восприимчивостей.

Электропроводность. Тензор удельной проводимости. Дифференциальная форма записи закона Ома и её связь с формулировкой закона Ома для участка цепи.

Связь тока и скорости движения зарядов в проводнике.

Деление сред на проводники и диэлектрики. Понятия идеального диэлектрика и идеально-го проводника. Мера оценки свойств среды в зависимости от частоты ЭМ поля. Простой критерий принадлежности среды к группе проводников или диэлектриков.

Граничные условия. Нормальные компоненты векторов поля. Характер вектора электрической индукции. Плотность поверхностного заряда. Характер вектора магнитной индукции.

Касательные (тангенциальные) компоненты векторов поля. Поведение векторов напряженностей E и H. Плотность поверхностного тока проводимости.

Тема 4. Энергия электромагнитного поля.

Энергия ЭМ поля. Перемещение зарядов в поле. Сторонние электродвижущие силы. Обобщение материального уравнения j=<сигма>E.

Закон Джоуля-Ленца для участка проводника. Определение плотности мощности.

Действие источников. Мощность сторонних сил (мощность источников). Пример независимого граничного условия.

Уравнение баланса энергии ЭМ поля. Его физический смысл.

Вектор Пойнтинга и баланс энергии ЭМ поля. Случаи активного, пассивного и нейтрального баланса. Поток энергии.

Энергия ЭМ поля: электрическая и магнитная энергия и их плотности.

Плотность потока энергии ЭМ поля. Физический смысл вектора Пойнтинга. Скорость движения энергии. Уравнение баланса энергии в дифференциальной форме.

Тема 5. Электростатика. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Электростатика. Уравнения электростатики и электростатический потенциал. Векторное уравнение Пуассона для напряженности поля Е. Физический смысл электростатического потенциала и разности потенциалов. Уравнения Пуассона и Лапласа для электростатического потенциала. Их решения.

Простейшие электростатические поля: одиночный точечный заряд в одно-родной изотропной среде. Система точечных зарядов.

Простейшие электростатические поля: системы зарядов, в целом являющиеся нейтральными. Электрический диполь. Идеальный диполь и его поле. Картина си-ловых линий.

Простейшие электростатические поля: поля, определяемые по теореме Гаусса. Поле равномерно заряженного шара и равномерно заряженной нити.

Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поле в проводнике. Примеры. Поле на поверхности шара.

Электростатическая индукция. Случаи проводника и диэлектрика, внесенных в электростатическое поле.

Граничные задачи электростатики. Задачи для уравнений Лапласа и Пуассона. Задача Дирихле.

Метод ?зеркального изображения зарядов?. Заряд над проводящей границей и над границей диэлектриков.

Емкость проводника. Взаимные и собственные емкости тел. Матрица емкостей системы тел.

Идеальный и реальный электростатические конденсаторы. Емкость конденсатора. Явление электростатического экранирования.

Энергия электростатического поля. Энергия и заряд.

Энергия взаимодействия заряженных тел.

Тема 6. Стационарное магнитное поле.

Стационарное магнитное поле. Уравнения Максвелла. Векторное уравнение Пуассона для напряженности Н. Его решение.

Магнитостатика. Уравнения Максвелла для магнитостатики. Магнитостатический потенциал. Уравнения Лапласа для "пси" и Н.

Среды с произвольной намагниченностью. Уравнение Пуассона для потенциала и его решение.

Скалярный и векторный магнитостатические потенциалы. Свойства потенциала "пси", его неоднозначность. Векторное уравнение Пуассона для векторного потенциала А и его решение. Кулоновская калибровка. Основные свойства векторного потенциала.

Простейшие стационарные магнитные поля. Линейный ток. Решения уравнений Пуассона для Н и А, закон Био-Савара.

Энергия стационарного магнитного поля. Энергия и ток.

Энергия стационарного магнитного поля. Индуктивность. Система областей ?типа цепи?. Собственные и взаимные индуктивности. Собственная и взаимная энергия системы токов.

Тема 7. Моделирование электрических и магнитных полей.

Моделирование электрического поля. Электрическое поле и потенциал. Закон Кулона. Изображение электрического поля. Силовые линии, их свойства. Алгоритм вычерчивания силовых и эквипотенциальных линий электрического поля (2-мерный случай).

Моделирование магнитного поля. Закон Био-Савара. Силовые линии магнитного поля. Алгоритм моделирования.

Численное интегрирование уравнений Лапласа и Пуассона. Постановка задачи. Разностная форма уравнений. Алгоритм метода релаксации.

Тема 8. Электромагнитные поля и помехи в электроэнергетических и информационных системах.

Интерференционный механизм подавления сигнала в приемнике импульсной помехой. Вероятность прохождения через приемник бинарного радиосигнала.

Тема 9. Генерация электромагнитного поля электротехническими устройствами и системами.

Полная вероятность искажения сигнала в дешифраторе помехами. Полная вероятность ложной тревоги на выходе дешифратора.

Тема 10. Источники и значения ЭМ помех, классификация окружающей среды.

Полная вероятность прохождения сигнала через приемодешифрирующий тракт.

Тема 11. Помехоустойчивость и стойкость к повреждению чувствительных элементов ИС. Требования к помехоустойчивости.

Помехоустойчивость аналоговых систем. Помехоустойчивость дискретных систем. Статическая помехоустойчивость логических матриц. Помехоустойчивость устройств автоматизации. Собственная помехоустойчивость. Устойчивость к воздействию внешних помех.

Тема 12. Механизмы появления помех и мероприятия по их снижению.

Гальваническое влияние. Гальваническое влияние через цепи питания и сигнальные контуры. Гальваническое влияние по контурам заземления. Емкостное влияние. Гальванически разделенные контуры. Контуры с общим проводом системы опорного потенциала. Токовые контуры с большой емкостью относительно земли. Емкостное влияние молнии. Индуктивное влияние. Воздействие электромагнитного излучения.

Тема 13. Пассивные помехоподавляющие и защитные компоненты.

Фильтры. Ограничители. Экранирование.

Тема 14. Мероприятия по обеспечению ЭМС приборов и устройств.

Обеспечение ЭМС приборов. Технические мероприятия. Схемные решения. Мероприятия, связанные с разработкой конструкции. Мероприятия, связанные с математическим обеспечением. Организационные мероприятия.

Обеспечение ЭМС устройств. Технические мероприятия. Система электропитания. Прокладка кабелей. Заземляющие устройства. Ограничение грозовых и коммутационных перенапряжений. Мероприятия по снижению влияния разрядов статического электричества. Устранение влияния электромагнитного излучения. Защита от влияния выпрямительных устройств. Защита от влияния электромагнитов. Организационные мероприятия.

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 N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. • 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

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 8			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ОПК-3 , ОПК-1 , ПК-3	1. Введение. Скалярные и векторные величины в электромагнитной теории. Векторная алгебра и векторный анализ. 2. Электродинамика. Уравнения Максвелла. 3. Свойства сред. Граничные условия. 4. Энергия электромагнитного поля.
2	Устный опрос	ОПК-1 , ПК-2 , ОПК-4	5. Электростатика. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. 6. Стационарное магнитное поле. 7. Моделирование электрических и магнитных полей. 8. Электромагнитные поля и помехи в электроэнергетических и информационных системах. 9. Генерация электромагнитного поля электротехническими устройствами и системами.
3	Устный опрос	ОПК-3 , ПК-2	10. Источники и значения ЭМ помех, классификация окружающей среды. 11. Помехоустойчивость и стойкость к повреждению чувствительных элементов ИС. Требования к помехоустойчивости. 12. Механизмы появления помех и мероприятия по их снижению. 13. Пассивные помехоподавляющие и защитные компоненты. 14. Мероприятия по обеспечению ЭМС приборов и устройств.
4	Презентация	ОПК-1 , ОПК-3 , ОПК-4 , ПК-2 , ПК-3	8. Электромагнитные поля и помехи в электроэнергетических и информационных системах. 12. Механизмы появления помех и мероприятия по их снижению. 14. Мероприятия по обеспечению ЭМС приборов и устройств.
	Зачет	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-2, ПК-3	

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 8					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	**Хорошо**	**Удовл.**	**Неуд.**	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1 2 3
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Использованы надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Использованные источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	4
	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 8

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4

. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение, их свойства. Двойное векторное произведение и квадрат векторного произведения.

2. Скалярное поле. Градиент скалярного поля и его смысл. Оператор набла. Выражение градиента в произвольных ортогональных криволинейных координатах.

3. Дивергенция векторного поля. Физический смысл. Примеры векторных полей. Определение дивергенции через оператор Гамильтона. Выражение дивергенции в произвольных ортогональных криволинейных координатах.

4. Векторное поле. Дивергенция. Определение дивергенции через оператор Гамильтона. Тео-рема Остроградского-Гаусса.

5. Векторное поле. Ротор векторного поля и его смысл. Теорема Стокса. Примеры векторных полей. Определение ротора через оператор Гамильтона. Выражение ротора в произвольных ортогональных криволинейных

координатах.
6. Скалярный оператор Лапласа и его выражение в произвольных ортогональных криволинейных координатах.
7. Теория поля в криволинейных системах координат. Градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа в криволинейных системах координат.

2. Устный опрос

Темы 5, 6, 7, 8, 9

1. Явления и электромагнетизма и ЭМ поле. Физическое содержание понятия ЭМ поля. Система единиц. Объемная плотность заряда. Плотность тока. Векторные функции напряженностей и индукций. Диэлектрическая и магнитная проницаемости.
2. Уравнения Максвелла (первая пара уравнений) в дифференциальной и интегральной форме. Их физическое содержание и значение.
3. Уравнения Максвелла (первая пара уравнений). Обобщенный закон электромагнитной индукции. Определение магнитного потока. Связь обобщенного закона с законом ЭМ индукции Фарадея.
4. Уравнения Максвелла (первая пара уравнений). Ток и магнитное поле. Ток проводимости и ток смещения. Обобщенный ток. Плотности токов. Свойства обобщенного тока. Конденсатор в цепи переменного тока.
5. Уравнения Максвелла (вторая пара уравнений) в дифференциальной и интегральной форме. Их физический смысл.
6. Уравнения Максвелла (вторая пара уравнений). Закон сохранения электрического заряда. Уравнение непрерывности и ток смещения. Случаи постоянных и переменных токов. Физический смысл понятия "ток смещения".
7. Уравнения Максвелла. Соотношение 1-й и 2-й пары уравнений Максвелла. Полная система уравнений Максвелла.
8. Понятие о прямой и обратной задачах электродинамики.
9. Виды сред и их свойства. Поляризация и намагничивание. Электрическая и магнитная восприимчивости. Материальные уравнения в полной системе уравнений элек-тродинамики.
10. Основные типы сред и соответствующие им функции диэлектрической и магнитной проницаемостей. Тензорный характер проницаемостей в анизотропных средах. Тензоры восприимчивостей.
11. Электропроводность. Тензор удельной проводимости. Дифференциальная форма записи закона Ома и её связь с формулировкой закона Ома для участка цепи.
12. Связь тока и скорости движения зарядов в проводнике.
13. Деление сред на проводники и диэлектрики. Понятия идеального диэлектрика и идеального проводника. Мера оценки свойств среды в зависимости от частоты ЭМ поля. Простой критерий принадлежности среды к группе проводников или диэлектриков.
14. Граничные условия. Нормальные компоненты векторов поля. Характер вектора электрической индукции. Плотность поверхностного заряда. Характер вектора магнитной индукции.
15. Граничные условия. Касательные (тангенциальные) компоненты векторов поля. По-ведение векторов напряженностей E и H. Плотность поверхностного тока проводимости

3. Устный опрос

Темы 10, 11, 12, 13, 14

1. Энергия ЭМ поля. Перемещение зарядов в поле. Сторонние электродвижущие силы. Обобщение материального уравнения j=<сигма>E.
2. Энергия ЭМ поля. Закон Джоуля-Ленца для участка проводника. Определение плотности мощности.
3. Энергия ЭМ поля. Действие источников. Мощность сторонних сил (мощность источников). Пример независимого граничного условия.
4. Уравнение баланса энергии ЭМ поля. Его физический смысл.
5. Вектор Пойнтинга и баланс энергии ЭМ поля. Случаи активного, пассивного и нейтрального баланса. Поток энергии.
6. Энергия ЭМ поля: электрическая и магнитная энергия и их плотности.
7. Плотность потока энергии ЭМ поля. Физический смысл вектора Пойнтинга. Скорость движения энергии. Уравнение баланса энергии в дифференциальной форме.
8. Электростатика. Уравнения электростатики и электростатический потенциал. Векторное уравнение Пуассона для напряженности поля E. Физический смысл электростатического потенциала и разности потенциалов. Уравнения Пуассона и Лапласа для электростатического потенциала. Их решения.
9. Электростатика. Простейшие электростатические поля: одиночный точечный заряд в однородной изотропной среде. Система точечных зарядов.
10. Электростатика. Простейшие электростатические поля: системы зарядов, в целом являющиеся нейтральными. Электрический диполь. Идеальный диполь и его поле. Картина силовых линий.
11. Электростатика. Простейшие электростатические поля: поля, определяемые по теореме Гаусса. Поле равномерно заряженного шара и равномерно заряженной нити.
12. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поле в проводнике. Примеры. Поле на поверхности шара.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

13. Электростатическая индукция. Случаи проводника и диэлектрика, внесенных в электростатическое поле.
14. Граничные задачи электростатики. Задачи для уравнений Лапласа и Пуассона. Задача Дирихле
15. Электростатика. Метод "зеркального изображения зарядов". Заряд над проводящей границей и над границей диэлектриков.
16. Электростатика. Емкость проводника. Взаимные и собственные емкости тел. Матрица емкостей системы тел.
17. Идеальный и реальный электростатические конденсаторы. Емкость конденсатора. Явление электростатического экранирования.
18. Энергия электростатического поля. Энергия и заряд.
19. Энергия электростатического поля. Энергия взаимодействия заряженных тел.
20. Стационарное магнитное поле. Уравнения Максвелла. Векторное уравнение Пуассона для напряженности Н. Его решение.
21. Магнитостатика. Уравнения Максвелла для магнитостатики. Магнитостатический потенциал. Уравнения Лапласа для "пси" и Н.
22. Магнитостатика. Среды с произвольной намагниченностью. Уравнение Пуассона для "пси" и его решение.
23. Скалярный и векторный магнитостатические потенциалы. Свойства потенциала "пси", его неоднозначность. Векторное уравнение Пуассона для векторного потенциала А и его решение. Кулоновская калибровка. Основные свойства векторного потенциала.
24. Простейшие стационарные магнитные поля. Линейный ток. Решения уравнений Пуассона для Н и А, закон Био-Савара.
25. Энергия стационарного магнитного поля. Энергия и ток.
26. Энергия стационарного магнитного поля. Индуктивность. Система областей "типа цепи". Собственные и взаимные индуктивности. Собственная и взаимная энергия системы токов.

4. Презентация

Темы 8, 12, 14

Компьютерные презентации по темам 7-9.

Измерение кондуктивных помех и восприимчивости к ним. Измерение помех излучения и восприимчивости к ним. Технические методы подавления и защиты от помех (Экранирование, Фильтрация, Заземление.) Требования к методам анализа ЭМС. Анализ параметров ЭМС систем на стадии разработки. Анализ внутрисистемной и межсистемной ЭМС РЭС. Основные направления по решению проблемы ЭМС.

Зачет

Вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

1. Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение, их свойства. Двойное векторное произведение и квадрат векторного произведения.
2. Скалярное поле. Градиент скалярного поля и его смысл. Оператор набла. Выражение градиента в произвольных ортогональных криволинейных координатах.
3. Дивергенция векторного поля. Физический смысл. Примеры векторных полей. Определение дивергенции через оператор Гамильтона. Выражение дивергенции в произвольных ортогональных криволинейных координатах.
4. Векторное поле. Дивергенция. Определение дивергенции через оператор Гамильтона. Теорема Остроградского-Гаусса.
5. Векторное поле. Ротор векторного поля и его смысл. Теорема Стокса. Примеры векторных полей. Определение ротора через оператор Гамильтона. Выражение ротора в произвольных ортогональных криволинейных координатах.
6. Скалярный оператор Лапласа и его выражение в произвольных ортогональных криволинейных координатах.
7. Теория поля в криволинейных системах координат. Градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа в криволинейных системах координат.
8. Явления и электромагнетизма и ЭМ поле. Физическое содержание понятия ЭМ поля. Система единиц. Объемная плотность заряда. Плотность тока. Векторные функции напряженностей и индукций. Диэлектрическая и магнитная проницаемости.
9. Уравнения Максвелла (первая пара уравнений) в дифференциальной и интегральной форме. Их физическое содержание и значение.
10. Уравнения Максвелла (первая пара уравнений). Обобщенный закон электромагнитной индукции. Определение магнитного потока. Связь обобщенного закона с законом ЭМ индукции Фарадея.
11. Уравнения Максвелла (первая пара уравнений). Ток и магнитное поле. Ток проводимости и ток смещения. Обобщенный ток. Плотности токов. Свойства обобщенного тока. Конденсатор в цепи переменного тока.
12. Уравнения Максвелла (вторая пара уравнений) в дифференциальной и интегральной форме. Их физический смысл.
13. Уравнения Максвелла (вторая пара уравнений). Закон сохранения электрического заряда. Уравнение непрерывности и ток смещения. Случаи постоянных и переменных токов. Физический смысл понятия "ток смещения".
14. Уравнения Максвелла. Соотношение 1-й и 2-й пары уравнений Максвелла. Полная система уравнений

Максвелла.
15. Понятие о прямой и обратной задачах электродинамики.
16. Виды сред и их свойства. Поляризация и намагничивание. Электрическая и магнитная восприимчивости. Материальные уравнения в полной системе уравнений элек-тродинамики.
17. Основные типы сред и соответствующие им функции диэлектрической и магнитной проницаемостей. Тензорный характер проницаемостей в анизотропных средах. Тензоры восприимчивостей.
18. Электропроводность. Тензор удельной проводимости. Дифференциальная форма записи закона Ома и её связь с формулировкой закона Ома для участка цепи.
19. Связь тока и скорости движения зарядов в проводнике.
20. Деление сред на проводники и диэлектрики. Понятия идеального диэлектрика и идеального проводника. Мера оценки свойств среды в зависимости от частоты ЭМ поля. Простой критерий принадлежности среды к группе проводников или диэлектриков.
21. Граничные условия. Нормальные компоненты векторов поля. Характер вектора электрической индукции. Плотность поверхностного заряда. Характер вектора магнитной индукции.
22. Граничные условия. Касательные (тангенциальные) компоненты векторов поля. По-ведение векторов напряженностей E и H. Плотность поверхностного тока проводимости.
23. Энергия ЭМ поля. Перемещение зарядов в поле. Сторонние электродвижущие силы. Обобщение материального уравнения j=<сигма>E.
24. Энергия ЭМ поля. Закон Джоуля-Ленца для участка проводника. Определение плотности мощности.
25. Энергия ЭМ поля. Действие источников. Мощность сторонних сил (мощность источников). Пример независимого граничного условия.
26. Уравнение баланса энергии ЭМ поля. Его физический смысл.
27. Вектор Пойнтинга и баланс энергии ЭМ поля. Случаи активного, пассивного и нейтрального баланса. Поток энергии.
28. Энергия ЭМ поля: электрическая и магнитная энергия и их плотности.
29. Плотность потока энергии ЭМ поля. Физический смысл вектора Пойнтинга. Скорость движения энергии. Уравнение баланса энергии в дифференциальной форме.
30. Электростатика. Уравнения электростатики и электростатический потенциал. Векторное уравнение Пуассона для напряженности поля E. Физический смысл электростатического потенциала и разности потенциалов. Уравнения Пуассона и Лапласа для электростатического потенциала. Их решения.
31. Электростатика. Простейшие электростатические поля: одиночный точечный заряд в однородной изотропной среде. Система точечных зарядов.
32. Электростатика. Простейшие электростатические поля: системы зарядов, в целом являющиеся нейтральными. Электрический диполь. Идеальный диполь и его поле. Картина силовых линий.
33. Электростатика. Простейшие электростатические поля: поля, определяемые по теореме Гаусса. Поле равномерно заряженного шара и равномерно заряженной нити.
34. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Поле в проводнике. Примеры. Поле на поверхности шара.
35. Электростатическая индукция. Случаи проводника и диэлектрика, внесенных в электростатическое поле.
36. Граничные задачи электростатики. Задачи для уравнений Лапласа и Пуассона. Задача Дирихле.
37. Электростатика. Метод "зеркального изображения зарядов". Заряд над проводящей границей и над границей диэлектриков.
38. Электростатика. Емкость проводника. Взаимные и собственные емкости тел. Матрица емкостей системы тел.
Программа дисциплины "Электромагнитная совместимость и помехоустойчивость информационных систем"; 10.03.01
Информационная безопасность; главный научный сотрудник, д.н. (профессор) Белашов В.Ю. , доцент, к.н. (доцент) Колчев А.А.
Регистрационный номер

39. Идеальный и реальный электростатические конденсаторы. Емкость конденсатора. Явление электростатического экранирования.
40. Энергия электростатического поля. Энергия и заряд.
41. Энергия электростатического поля. Энергия взаимодействия заряженных тел.
42. Стационарное магнитное поле. Уравнения Максвелла. Векторное уравнение Пуассона для напряженности H. Его решение.
43. Магнитостатика. Уравнения Максвелла для магнитостатики. Магнитостатический потенциал. Уравнения Лапласа для "пси" и H.
44. Магнитостатика. Среды с произвольной намагниченностью. Уравнение Пуассона для "пси" и его решение.
45. Скалярный и векторный магнитостатические потенциалы. Свойства потенциала "пси", его неоднозначность. Векторное уравнение Пуассона для векторного потенциала A и его решение. Кулоновская калибровка. Основные свойства векторного потенциала.
46. Простейшие стационарные магнитные поля. Линейный ток. Решения уравнений Пуассона для H и A, закон

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Био-Савара.
47. Энергия стационарного магнитного поля. Энергия и ток.
48. Энергия стационарного магнитного поля. Индуктивность. Система областей "типа цепи". Собственные и взаимные индуктивности. Собственная и взаимная энергия системы токов.
49. Моделирование электрического поля. Электрическое поле и потенциал. Закон Кулона. Изображение электрического поля. Силовые линии, их свойства. Алгоритм вычерчивания силовых и эквипотенциальных линий электрического поля (2-мерный случай).
50. Моделирование магнитного поля. Закон Био-Савара. Силовые линии магнитного поля. Алгоритм моделирования.
51. Численное интегрирование уравнений Лапласа и Пуассона. Постановка задачи. Разностная форма уравнений. Алгоритм метода релаксации.
52. ЭМ поля и помехи в ЭЭС и ИС. Основные аспекты. Источники помех. Классификация помех. ЭМ помехи в силовых и информационных сетях промышленных предприятий. Примеры.
53. ЭМ поля и помехи в ЭЭС и ИС. Дифракция ЭМ поля на объектах ЭЭС и ИС: воздействие на кабельные линии. Аналитические и численные методы решения проблемы.
54. ЭМ поля и помехи в ЭЭС и ИС. Распространение ВТН в линиях с линейной и нелинейной нагрузкой. Линии с распределенными источниками. Основные уравнения. Примеры решений.
55. Генерация ЭМ поля электротехническими устройствами (на примере высоковольтных выключателей и ограничителей ударного тока).
56. Источники и значения ЭМ помех, классификация окружающей среды.
57. Помехоустойчивость и стойкость к повреждению чувствительных элементов ИС. Требования к помехоустойчивости.
58. Механизмы появления помех и мероприятия по их снижению.
59. Пассивные помехоподавляющие и защитные компоненты. Фильтры. Ограничители. Экранирование.
60. Мероприятия по обеспечению ЭМС приборов и устройств.

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 8			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1 2 3	10 10 10
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	4	20
		Всего:	50

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Лехин, С. Н. Схемотехника ЭВМ / С. Н. Лехин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 663 с.: ил. (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0353-2. Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=350620.

2. Подлесный, С. А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. А. Подлесный, Ф. В. Зандер. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 352 с. - ISBN 978-5-7638-2263-2. Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=441113.

3. Аверченков, В. И. Методы и средства инженерно-технической защиты информации [электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Аверченков, М. Ю. Рытов, А. В. Кувыклин, Т. Р. Гайнулин, - М. : ФЛИНТА, 2011. - 187 с. - ISBN 978-5-9765-1275-7. Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=453848.

7.2. Дополнительная литература:

1. Подлесный, С. А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. А. Подлесный, Ф. В. Зандер. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 352 с. - ISBN 978-5-7638-2263-2. - http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441113.

2. Басараб, М. А. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях [Электронный ресурс] / М. А. Басараб, В. К. Волосюк, О. В. Горячкин; под ред. В. Ф. Кравченко. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 544 с. - ISBN 978-5-9221-0871-3 - http://e.lanbook.com/view/book/2215/.

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

Кафедра радиофизики КФУ - http://radiosys.ksu.ru/

ОК-1 - http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/fgos/28/20111115114254.pdf

Федеральный государственный образовательный стандарт - http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/fgos/28/20111115114254.pdf

Электронная библиотека КФУ - http://libweb.ksu.ru/ebooks/

Электронно-библиотечная система ZNANIUM - http://znanium.com

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

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:
1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.
2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.
3. Согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.
4. По завершении отдельных тем передавать выполненные работы преподавателю.
5. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
6. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой
7. Изучая материал по учебнику, рекомендуется переходить к следующему вопросу после правильного понимания предыдущего, проделывая на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые по их простоте опущены в учебнике), воспроизводя имеющиеся в учебнике чертежи. Особое внимание стоит обратить на определение основных понятий. Студент должен подробно разобрать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь привести аналогичные примеры самостоятельно.

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

Освоение дисциплины "Электромагнитная совместимость и помехоустойчивость информационных систем" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

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.

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

Освоение дисциплины "Электромагнитная совместимость и помехоустойчивость информационных систем" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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 10.03.01 "Информационная безопасность" и профилю подготовки Безопасность автоматизированных систем .