

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский

_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Основы построения систем связи и передачи данных Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Максютин С.В. , Кокунин Петр Анатольевич

Рецензент(ы):

Хасьянов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Магид Е. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и интеллектуальных систем:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 689511419

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Максютин С.В. кафедра интеллектуальной робототехники Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем , Sergey.Maksyutin@kpfu.ru ; Кокунин Петр Анатольевич

1. Цели освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основные уравнения электродинамики и их физический смысл
- принципы и особенности распространения радиоволн в различных средах
- назначение антенн и антенных систем, основные параметры, методы измерения и расчета
- назначение фидерных устройств, основные параметры, методы измерения и расчета
- основные типы антенн и антенных

На основе полученных знаний студент должен уметь:

- на основе технического задания разрабатывать антенно-фидерные системы;
- делать выбор типа антенн и фидера;
- выполнять расчет основных характеристик и параметров антенно-фидерной системы;
- производить измерение электропараметров антенно-фидерной системы.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел ' БЗ.ДВ.1 основной образовательной программы

09.03.03 Прикладная информатика и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Курс предполагает знание студентами основ программирования (на любом языке).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью принимать участие во внедрении, адаптации и настройке информационных систем
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные уравнения электродинамики и их физический смысл
- принципы и особенности распространения радиоволн в различных средах

- назначение антенн и антенных систем, основные параметры, методы измерения и расчета параметров антенн и антенных систем

- назначение фидерных устройств, основные параметры, методы измерения и расчета параметров фидерных устройств

- основные типы антенн и антенных систем.

2. должен уметь:

- на основе технического задания разрабатывать антенно-фидерные системы:

- делать выбор типа антенн и фидера;

- выполнять расчет основных характеристик и параметров антенно-фидерной системы;

- производить измерение электропараметров антенно-фидерной системы.

3. должен владеть:

- Математическим аппаратом описания электромагнитных процессов

- Математическим аппаратом, описывающим основные параметры антенн и фидерных трактов

- Методами расчета и измерения параметров и характеристик антенн, антенных систем и фидеров

- Навыками применения средств моделирования и измерения параметров антенн.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к изучению теоретического материала по курсу;

- быть готов к применению математического аппарата теории поля;

- быть готовым к использованию теоретических знаний в области теории электродинамики;

- быть готовым к изучению практических навыков расчета и измерения параметров антенн.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Электро- магнитные поля и волны.	5		0	0	18	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Основы теории антенн.	5		0	0	18	Контрольная работа
3.	Тема 3. Традиционные подходы к построению антенных систем.	5		0	0	18	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Современные подходы к построению антенных систем.	5		0	0	18	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
	Итого			0	0	72	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Электро- магнитные поля и волны.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Основы теории электромагнитного поля. Основные уравнения электродинамики.
Распространение электромагнитных волн. Определение электромагнитного поля антенн.
Моделирование распространения электромагнитных волн.

Тема 2. Основы теории антенн.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Антенны, фидеры. Их основные характеристики и параметры. Вибраторные антенны. Директорные антенны. Основные типы фидеров. Согласующие устройства. Линзовые и зеркальные антенны. Спиральные (архимедовы, логопериодические, цилиндрические антенны). Волноводные излучатели; щелевые антенны; рупорные антенны. Микрополосковые антенны. Подключение различных антенн и моделирование передачи данных (на полигоне Cisco).

Тема 3. Традиционные подходы к построению антенных систем.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Антенные решетки: общие сведения. Фазированные антенные решетки. Суммарная и разностная диаграммы направленности. Часто используемые виды амплитудно-фазовых распределений линейных ФАР; их свойства. Принципы качания луча; многолучевые ФАР. Плоские и объемные антенные решетки. Обзор современных РЛС оборонного назначения. Изучение фазированных антенных решеток, моделирование суммарных и разностных диаграмм направленности.

Тема 4. Современные подходы к построению антенных систем.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Обзор современных средств моделирования антенн (от простых до профессиональных, обзор возможностей и примеров использования). Цифровое формирование диаграмм направленности. Типы современных РЛС (по принципам функционирования и типам излучения). Принципы построения гражданских многоантенных систем (MIMO, STBC). Методы сверхразрешения в современных РЛС (MUSIC, ESPRIT, pulse compression). Использование современных средств моделирования антенн на практике.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се-мestr	Неде-ля семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо-емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Электро-магнитные поля и волны.	5		подготовка домашнего задания	18	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Основы теории антенн.	5		подготовка к контрольной работе	18	Конт-роль-ная работа
3.	Тема 3. Традиционные подходы к построению антенных систем.	5		подготовка домашнего задания	18	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Современные подходы к построению антенных систем.	5		подготовка к контрольной работе	18	Конт-роль-ная работа
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В ходе изучения дисциплины предполагается использование следующих методов проведения занятий:

- лабораторные работы;
- самостоятельные занятия с обеспечением возможностей интерактивного взаимодействия с консультантом;
- разбор результатов практических занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Электро- магнитные поля и волны.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Развитие теории электромагнитного поля 2. Основные управления электродинамики 3. Распространение электромагнитных волн в пространстве 4. Способы определения электромагнитного поля антенн

Тема 2. Основы теории антенн.

Конт- роль- ная работа , примерные вопросы:

Практическое применение антенн, фидеров: 1. Вибраторные антенны. Директорные антенны. 2. Линзовые и зеркальные антенны. Спиральные (архимедовы, логопериодические, цилиндрические антенны). 3. Волноводные излучатели; щелевые антенны; рупорные антенны. Микростриповые антенны.

Тема 3. Традиционные подходы к построению антенных систем.

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Антенные решетки, фазированные антенные решетки: использование в современном мире. 2. Часто используемые виды амплитудно-фазовых распределений линейных ФАР; их свойства. 3. Принципы качания луча; многолучевые ФАР 4. Плоские и объемные антенные решетки. 5. Обзор современных РЛС оборонного назначения

Тема 4. Современные подходы к построению антенных систем.

Конт- роль- ная работа , примерные вопросы:

Обзор современных средств моделирования антенн: 1. Цифровое формирование диаграмм направленности. 2. Принципы построения гражданских многоантенных систем (MIMO, STBC) 3. Методы совершенствования современных РЛС (MUSIC, ESPRIT, pulse compression).

Итоговая форма контроля

экзамен (в 5 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Билет 1.

Вопрос 1.

Основы теории электромагнитного поля. Электрическое поле. Магнитное поле.

Напряженность электрического и магнитного полей.

Вопрос 2.

Понятия электромагнитное поле. Характеристики электромагнитного поля: импульс, энергия и инварианты электромагнитного поля.

Билет 2.

Вопрос 1.

Основные управления электродинамики.

Вопрос 2.

Основы теории электромагнитного поля. Электрическое поле. Магнитное поле.

Напряженность электрического и магнитного полей.

Билет 3.

Вопрос 1.

Распространение электромагнитных волн. Волновой процесс. Электромагнитные волны и их свойства.

Вопрос 2.

Уравнения Максвелла.

Билет 4.

Вопрос 1.

Определение электромагнитного поля антенн.

Вопрос 2.

Уравнения Максвелла.

Билет 5.

Вопрос 1.

Антенны. Их основные типы, характеристики и параметры.

Вопрос 2.

Вибраторные антенны. Директорные антенны.

Билет 6.

Вопрос 1.

Фидерные, направляющие системы и их классификация. Основные типы фидеров.

Вопрос 2.

Согласующие устройства.

Билет 7.

Вопрос 1.

Линзовые и зеркальные антенны.

Вопрос 2.

Спиральные (архимедовы, логопериодические, цилиндрические антенны).

Билет 8.

Вопрос 1.

Волноводные излучатели; щелевые антенны; рупорные антенны.

Вопрос 2.

Микрополосковые антенны.

Билет 9.

Вопрос 1.

Антенные решетки: общие сведения. Фазируемые антенные решетки.

Вопрос 2.

Суммарная и разностная диаграммы направленности.

Билет 10.

Вопрос 1.

Часто используемые виды амплитудно-фазовых распределений линейных ФАР; их свойства.

Вопрос 2.

Принципы качания луча; многолучевые ФАР.

Билет 11.

Вопрос 1.

Плоские и объемные антенные решетки.

Вопрос 2.

Обзор современных РЛС оборонного назначения.

Билет 12.

Вопрос 1.

Обзор современных средств моделирования антенн (от простых до профессиональных; обзор возможностей и примеров использования).

Вопрос 2.

Принципы построения гражданских многоантенных систем (MIMO, STBC).

Билет 13.

Вопрос 1.

Цифровое формирование диаграмм направленности. Типы современных РЛС (по принципам функционирования и типам излучения).

Вопрос 2

Обзор современных средств моделирования антенн (от простых до профессиональных; обзор возможностей и примеров использования).

Билет 14.

Вопрос 1.

Принципы построения гражданских многоантенных систем (MIMO, STBC).

Вопрос 2.

Методы сверхразрешения в современных РЛС (MUSIC, ESPRIT, pulse compression).

Билет 15.

Вопрос 1.

Методы сверхразрешения в современных РЛС (MUSIC, ESPRIT, pulse compression).

Вопрос 2.

Принципы построения гражданских многоантенных систем (MIMO, STBC).

7.1. Основная литература:

Компьютерные сети: Учебное пособие / А.В. Кузин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2011. - 192 с. ISBN 978-5-91134-476-4 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/249563>

Многоканальные телекоммуникационные системы. Ч.1. Принципы построения телеком. систем с времен. раздел. каналов: Уч.пос./ А.Б.Тищенко. - М.:ИЦ РИОР:НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 104 с. - (ВО:Бакалавр.;Магистр.). ISBN 978-5-369-01184-3 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/371411>

Баранова, Е. К. Основы информатики и защиты информации [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Е. К. Баранова. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2013. - 183 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01169-0 (РИОР), ISBN 978-5-16-006484-0 (ИНФРА-М). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415501>

7.2. Дополнительная литература:

Англо-русский учебный словарь по технологиям сетей передачи данных / Е.Г. Брунова. - М.: Флинта: Наука, 2009. - 160 с. ISBN 978-5-9765-0702-9, 1000 экз. - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/199906>

Теория информации и защита телекоммуникаций:: монография / Котенко В.В., Румянцев К.Е. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2009. - 369 с. ISBN 978-5-9275-0670-5 - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/556817>

7.3. Интернет-ресурсы:

Land-book - land-book.com

Антенно-Фидерные устройства - www.radioscanner.ru

КФУ - kpfu.ru

Национальный открытый Университет - www.intuit.ru

Электронно-библиотечная система - znanium.com

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы построения систем связи и передачи данных" 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 оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Проектор (Оптический)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Максютин С.В. _____

Кокунин Петр Анатольевич _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хасьянов А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.