

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.18.Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2020)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель дисциплины - изучение студентами особенностей распространения радиоволн различных диапазонов в свободном пространстве и в реальных средах, а также изучение теории антенн и различных типов антенн.

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, навыки и умения, позволяющие проводить самостоятельный анализ процесса распространения радиоволн, самостоятельный выбор типов антенн и расчёт их параметров. Студенты должны также ознакомиться с оптимизацией параметров антенн с учётом области их применения.

Данная дисциплина обеспечивает специальную подготовку студентов. Изучая эту дисциплину, студенты знакомятся с параметрами и свойствами атмосферы земли как среды распространения радиоволн и её влиянием на распространение радиоволн различных диапазонов, осваивают методы реализации заданных электрических характеристик антенн. Приобретенные студентами знания и навыки необходимы как для разработки широкого класса антенн, так и для профессиональной эксплуатации антенных устройств в различных телекоммуникационных системах.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение влияния электромагнитных параметров среды на процесс распространения радиоволн и формирование напряжённости поля в точке приёма;
- изучение принципов работы антенных устройств и понимать физические процессы, происходящие в них;
- изучение методов анализа антенных устройств, основанные на использовании уравнений электродинамики, приобрести навыки в выполнении расчётов антенн по заданным электрическим параметрам, в том числе с использованием учебных программ на ЭВМ.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание основ математического анализа, теории электрических цепей, общей теории связи, основ построения инфокоммуникационных систем и сетей, теории электромагнитного поля. В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для ряда других специальных дисциплин по выбору студента

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	63	63
лекционные (ЛК)	18	18

практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	27	27
Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	7 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	12	12
лекционные (ЛК)	4	4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	4
лабораторные (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	132	132
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности

ПК-1	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей	Знать: Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; Уметь: Умеет применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля Владеть: Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем
ПК-2	Способен эксплуатации и развитию транспортные сети и сети передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ	Знать: Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Уметь: Умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям; Владеть: Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий

ПК-3	Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку и тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы, испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам	Знать: Знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов Уметь: Знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи Владеть: Умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи
------	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Введение. Распространение радиоволн над поверхностью земли, влияние тропосферы и ионосферы	Введение. Распространение радиоволн над поверхностью земли, влияние тропосферы и ионосферы	14	4	1	1	8
	2	Помехи радиоприёму. Распространение УКВ на наземных радиоприемах.	Помехи радиоприёму. Распространение УКВ на наземных радиоприемах.	16	4	2	2	8
2	3	Распространение УКВ на космических радиоприемах. Распространение коротких волн.	Распространение УКВ на космических радиоприемах. Распространение коротких волн.	17	4	2	2	9
	4	Особенности распространения средних и длинных волн. Параметры, характеризующие направленные и поляризационные свойства передающих антенн.	Особенности распространения средних и длинных волн. Параметры, характеризующие направленные и поляризационные свойства передающих антенн.	17	4	2	2	9

3	5	Теория симметричных вибраторов. Основы теории приёмных антенн, основные электрические характеристики приёмных антенн.	Теория симметричных вибраторов. Основы теории приёмных антенн, основные электрические характеристики приёмных антенн.	16	3	2	2	9
	6	Методы получения узких диаграмм направленности. Типы антенных устройств УКВ диапазона.	Методы получения узких диаграмм направленности. Типы антенных устройств УКВ диапазона.	17	4	2	2	9
4	7	Антенные решётки с управляемой диаграммой направленности. Антенны коротких волн, фидерные тракты.	Антенные решётки с управляемой диаграммой направленности. Антенны коротких волн, фидерные тракты.	15	3	2	2	8
	8	Антенны средних и длинных волн, фидерные тракты. Вопросы миниатюризации антенн.	Антенны средних и длинных волн, фидерные тракты. Вопросы миниатюризации антенн.	16	4	2	2	8
			Проблемы электромагнитной совместимости. Заключение.	16	4	2	2	8
Итого				144	34	17	17	76

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Введение. Распространение радиоволн над поверхностью земли, влияние тропосферы и ионосферы	Введение. Распространение радиоволн над поверхностью земли, влияние тропосферы и ионосферы	13	1	1	1	10
	2	Помехи радиоприёму. Распространение УКВ на наземных радиоперелиниях.	Помехи радиоприёму. Распространение УКВ на наземных радиоперелиниях.	14	2	1	1	10

2	3	Распространение УКВ на космических радиолиниях. Распространение коротких волн.	Распространение УКВ на космических радиолиниях. Распространение коротких волн	13	1	1	1	10
	4	Особенности распространения средних и длинных волн. Параметры, характеризующие направленные и поляризационные свойства передающих антенн.	Особенности распространения средних и длинных волн. Параметры, характеризующие направленные и поляризационные свойства передающих антенн.	12	2	1	1	8
3	5	Теория симметричных вибраторов. Основы теории приёмных антенн, основные электрические характеристики приёмных антенн.	Теория симметричных вибраторов. Основы теории приёмных антенн, основные электрические характеристики приёмных антенн	13	2	1	2	8
	6	Методы получения узких диаграмм направленности. Типы антенных устройств УКВ диапазона.	Методы получения узких диаграмм направленности. Типы антенных устройств УКВ диапазона.	14	2	1	1	10
4	7	Антенные решётки с управляемой диаграммой направленности. Антенны коротких волн, фидерные тракты.	Антенные решётки с управляемой диаграммой направленности. Антенны коротких волн, фидерные тракты.	12	1	1	0	10
	8	Антенны средних и длинных волн, фидерные тракты. Вопросы миниатюризации антенн.	Антенны средних и длинных волн, фидерные тракты. Вопросы миниатюризации антенн.	14	2	2	0	10
			Проблемы электромагнитной совместимости. Заключение.	17	2	1	2	12
Итого				122	15	10	9	88

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Нефедов, Евгений Иванович.

Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учеб. пособие . - Москва : Академия, 2010. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6460-4 : 385-00.

2. Петров, Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн : учеб. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2003. - 558 с. : ил. - ISBN 5-93517-073-6 : 180-00.

3. Белодед, Владимир Иванович. Электродинамика : учеб. пособие . - Минск ; Москва : Новое знание : ИНФРА-М, 2012. - 205 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-351-5. - ISBN 978-516-004-692-1 : 229-90.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Петров, Б.М. Электромагнитные поля во вращающихся интерферометрах и гироскопах / Петров Б.М. - Moscow : Горячая линия - Телеком, 2015. - . - Электромагнитные поля во вращающихся интерферометрах и гироскопах [Электронный ресурс] / Петров Б.М. - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204347.html>. - ISBN 978-5-9912-0434-7 .

2. Потапов, Леонид Алексеевич. Электродинамика и распространение радиоволн : Учебное пособие / Потапов Л.А. - 2-е изд. - Электрон. дан. - М : Издательство Юрайт, 2018. - 196. - (Бакалавр и специалист). - 2-е издание. - ISBN 978-5-534-05369-2 : 509.00.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Васильев, Александр Николаевич. Классическая электродинамика. Краткий курс лекций : учеб. пособие. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 288с. : ил. - ISBN 978-5-9775-0343-3 : 226-00.
2. Верхотуров, Анатолий Русланович. Физика. Электродинамика. Физика колебаний и волн. Квантовая физика : учеб. пособие. - Чита : ЧитГУ, 2004. - 199с. - 98-00.
3. Тамм, И.Е. Основы теории электричества : учеб. пособие для студентов ун-тов / Тамм И.Е. - 9-е изд., испр. - Москва : Наука, 1976. - 614 с. : ил. - 1-73.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Кравченко, Николай Юрьевич. Физика : Учебник и практикум / Кравченко Н.Ю. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 300. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-01418-1 : 117.12.
2. Мусин, Юрат Рашитович. Физика: электричество и магнетизм : Учебное пособие / Мусин Ю.Р - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 261. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03005-1 : 83.54.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1 . Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).
2. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.
- 3 . Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При изучении дисциплины студенты должны достаточно много работать самостоятельно как при повторении лекционного материала, так и при подготовке к лабораторным и практическим занятиям. Для обеспечения эффективного усвоения студентами материалов дисциплины необходимо на первом занятии снабдить их перечнем вопросов, которые подлежат изучению, списком основной и дополнительной литературы для

самостоятельной работы, тематикой заданий для самостоятельной работы. Контроль текущего уровня усвоения изученного материала в течение каждого семестра должен осуществляться путем компьютерного тестирования по лекционному курсу.

В рамках изучения дисциплины предусматривается проведение электронного тестирования студентов по следующим 4 модулям, составленным на основе тестовых вопросов по дисциплине.

1. Распространение радиоволн в системах телерадиовещания (разделы 1 и 2)
2. Основы теории антенн (разделы 3,4)
3. Конкретные типы антенн в системах телерадиовещания (разделы 5,6)
4. Типы антенн различных диапазонов (разделы 7,8,9)

Разработчик/группа разработчиков: Свешников И.В., зав. кафедрой

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 03.09.2020 г. № 01)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.