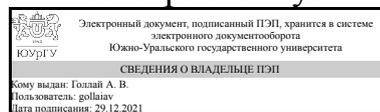


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



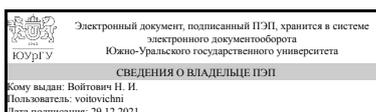
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.07.02 Специальные главы физики
для направления 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи
уровень аспирант тип программы
направленность программы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Конструирование и производство радиоаппаратуры

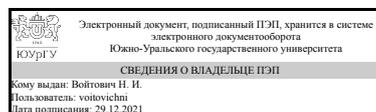
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 876

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



Н. И. Войтович

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



Н. И. Войтович

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью освоения дисциплины "Специальные главы физики" является изучение студентами строгих и приближённых решений задач дифракции электромагнитных волн применительно к решению влияния рельефа местности и местных предметов на выходные характеристики радиомаячных систем посадки самолётов.

Краткое содержание дисциплины

Строгая постановка задач дифракции. Дифракция плоской волны на круговом цилиндре. Численное решение задач дифракции. Физическая оптика (приближение Гюйгенса-Кирхгофа). Геометрическая оптика, Геометрическая теория дифракцию Дифракция сферической волны на полуплоскости. Дифракция сферической волны на клине.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-1.1 знанием использования радиоволн для извлечения информации в средствах радиолокации, радионавигации и в промышленной технологии	Знать: Уравнения Максвелла. Строгие и приближённые методы решения задач дифракции электромагнитных волн
	Уметь: Использовать решения граничных задач электродинамики при решении проблем в радиотехнических системах
	Владеть: Методами векторного анализа. Постановкой краевых задач и интерпретацией результатов решения краевых задач.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
П.1.В.06.02 Радиомаячные системы посадки самолетов, Научно-исследовательская деятельность (1 семестр), Научно-исследовательская деятельность (2 семестр)	Производственная (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практика (6 семестр), Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (6 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
П.1.В.06.02 Радиомаячные системы посадки самолетов	Знать принцип работы глассадных радиомаяков "нулевой" зоны. Уметь вычислять диаграмму направленности в дальней зоне горизонтального диполя над идеально проводящей

	горизонтальной плоскостью. Иметь навыки работы с комплексными числами, заданными в алгебраической, тригонометрической и показательной формах
Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	Знать принцип работы глассадного радиомаяка с антенной решёткой типа М. Уметь вычислять диаграммы направленности в дальней зоне над идеально проводящей горизонтальной плоскостью антенной решётки для сигнала "несущая плюс боковые частоты" и антенной решётки для сигнала "боковые частоты". Иметь навыки анализа спектра частот сигналов, излучаемых глассадным радиомаяком
Научно-исследовательская деятельность (2 семестр)	Знать принцип работы глассадного радиомаяка, формирующего глассаду для аэродромов высоким уровнем снежного покрова и сложным рельефом местности в зоне захода самолёта на посадку Уметь вычислять зависимость информационного параметра глассадного радиомаяка от угла места для ГРМ "нулевой"зоны, ГРМ с антенной решёткой типа М, для ГРМ с 4-х элементной антенной решёткой, формирующей глассаду, не завсящую о высоты снежного покрова Навыки употребления (определения) терминов, введённых в нормативной документации.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	38	38	
Лекции (Л)	38	38	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	70	70	
Научно-исследовательская. Подготовка доклада на тему "Дифракция сферической волны на уступе" и выступление на конференции с указанным докладом	70	70	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Строгие методы решения задач дифракции волн	20	20	0	0
2	Приближённые методы решения задач дифракции	18	18	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	2
2	1	Дифракция на полуплоскости	6
3	1	Дифракция на клине	6
4	1	Дифракция плоской волны на цилиндре	6
5	2	Метод Гюйгенса -Кирхгофа	6
6	2	Метод геометрической теории дифракции	6
7	2	Примеры решения задач дифракции	6

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Научно-исследовательская работа. Подготовка доклада на тему "Поле дифракции сферической волны на уступе"	1. Лекции 2. ВАГАНОВ Р. Б., КАЦЕНЕЛЕНБАУМ Б. 3. Основы теории дифракции М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982.— (Современные физико-технические проблемы). — 272 с.	70

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Анимация	Лекции	Развитие структуры электромагнитных полей во времени	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Применение видеопроектора	Решение задач дифракции.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Исследование дифракции радиоволн, излучаемых курсовым радиомаяком на клинообразной подстилающей аэродромной поверхности в работе по комплексному проекту «Создание высокотехнологичного производства антенн и аппаратных модулей для двухчастотного радиомаячного комплекса системы посадки метрового диапазона формата ILS III категории ICAO для аэродромов гражданской авиации, включая аэродромы с высоким уровнем снежного покрова и сложным рельефом местности», выполненной в соответствии с пунктом 5 Правил предоставления субсидий на государственную поддержку кооперации российских высших учебных заведений, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 218 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, № 16, ст. 1905; 2011, № 22, ст. 3180; 2012, № 42, ст. 5727) и на основании решения конкурсной комиссии по отбору организаций на право получения субсидий на реализацию комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства (протокол от 24 декабря 2012 г.),

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-1.1 знанием использования радиоволн для извлечения информации в средствах радиолокации, радионавигации и в промышленной технологии	Собеседование	1-4

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Собеседование	Субъективная	Отлично: Обладает полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями по заданным вопросам дисциплины; даны полные развёрнутые ответы; логически, грамотно излагает материал дисциплины. Хорошо: Знает материал дисциплины в запланированном объёме, некоторые моменты в ответе не отражены или в ответе имеются несущественные неточности: грамотно и по существу излагает материал. Удовлетворительно: Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей; дана только часть ответа на вопросы; в ответах имеются существенные ошибки: допускает неточности в изложении и интерпретации знаний. Неудовлетворительно: Не знает значительной части материала

		дисциплины; ответ не дан или допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос; неверно излагает и интерпретирует знания; изложение материала логически не выстроено
--	--	---

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Собеседование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Граничные условия для векторов электрического поля. 2. Граничные условия для векторов магнитного поля. 3. Поле однородной плоской волны в системе координат, в которой ни одна из осей не совпадает с направлением распространения волны. 4. Плоские волны в безграничных однородных средах. 5. Неоднородные плоские волны. 6 Падение плоской волны на границу раздела двух диэлектриков. 7. Строгая постановка задач дифракции. 8. Приближение Гюйгенса -Кирхгофа. 9 Дифракция на гладком выпуклом теле. 10 Геометрооптическая теория дифракции. 11. Особые точки поля. Точечный источник. Линейный источник. Поток энергии из источника. Ребра и вершины. Бесконечно удаленные точки 12. Неявные способы задания стороннего тока 13. Метод разделения переменных. 14. Дифракция плоской волны на металлическом круговом цилиндре: E-поляризация. 15 Поля и токи при дифракции на круговом цилиндре. 16. Дифракция на клине; E-поляризация. 17. Интегральные представления полей дифракции плоской волны на клине. 18.. Поле вдали от ребра. 19 .Поле вблизи границы свет—тень. 20. Поля при дифракции на клине. 21 Дифракция сферической волны на идеально проводящей полуплоскости. 22. Определение функция Грина; выражение для поля в пространстве через функцию Грина. 23. Функция Грина в векторной формулировке. 24. Разложение падающего поля на плоские волны. 25. Метод перевала, 26. Метод стационарной фазы. 27.. Интеграл Макдональда. 28.. Методы вычисления интегралов с быстроосциллирующей подынтегральной функцией. 29. Зоны Френеля в методе Гюйгенса Кирхгофа..

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Пименов, Ю. В. Линейная макроскопическая электродинамика Текст ввод. курс для радиофизиков и инженеров Ю. В. Пименов. - Долгопрудный: Интеллект, 2008. - 535 с. ил. 25 см.
2. Ваганов, Р. Б. Основы теории дифракции АН СССР; Моск. физ.-техн. ин-т. - М.: Наука, 1982. - 272 с.
3. Пименов, Ю. В. Техническая электродинамика Учеб. пособие для вузов связи по специальностям 200900 - Сети связи и системы коммутации и

др. Ю. В. Пименов, В. И. Вольман, А. Д. Муравцов. - М.: Радио и связь, 2000. - 536 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Пименов, Ю. В. Линейная макроскопическая электродинамика Текст ввод. курс для радиофизиков и инженеров Ю. В. Пименов. - Долгопрудный: Интеллект, 2008. - 535 с. ил. 25 см.
2. Бобровников, М. С. Дифракция волн в угловых областях. - Томск: Издательство Томского университета, 1988. - 246 с. ил.
3. Бабич, В. М. Асимптотические методы в задачах дифракции коротких волн Метод эталон. задач. - М.: Наука, 1972. - 456 с. черт.
4. Боровиков, В. А. Дифракция на многоугольниках и многогранниках В. А. Боровиков. - М.: Наука, 1966. - 455 с. черт.
5. Кинг, Р. У. Рассеяние и дифракция электромагнитных волн [Текст] Р. У. Кинг, П. У Тай-цзунь ; пер. с англ. Г. В. Воскресенского ; под ред. Э. Л. Бурштейна. - М.: Издательство иностранной литературы, 1962. - 193 с. черт.
6. Курс общей физики : Основы физики [Текст] Т. 1 Механика. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Волновая оптика / А. С. Кингсеп, Г. Р. Локшин, О. А. Ольхов ; под ред. А. С. Кингсепа учебник для вузов : в 2 т. Е. С. Артоболевская, Д. А. Миртова. - Изд. 2-е., испр. - М.: Физматлит, 2007. - 704 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы Учеб. пособие для вузов. - М.; СПб.: Физматлит: Лаборатория Базовых Знаний: Нев. диалект, 1999. - 253 с. ил.
2. Иродов, И. Е. Электромагнетизм. Основные законы [Текст] учебное пособие для физ. специальностей вузов И. Е. Иродов. - 6-е изд. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2007. - 319 с. ил.
3. Метод Зоммерфельда-Малюжинца в задачах дифракции

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы Учеб. пособие для вузов. - М.; СПб.: Физматлит: Лаборатория Базовых Знаний: Нев. диалект, 1999. - 253 с. ил.
2. Иродов, И. Е. Электромагнетизм. Основные законы [Текст] учебное пособие для физ. специальностей вузов И. Е. Иродов. - 6-е изд. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2007. - 319 с. ил.
3. Метод Зоммерфельда-Малюжинца в задачах дифракции

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
---	----------------	--	----------------------------

1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	В.Н. Мальцев ОПТИКА. КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ Учебно-методическое обеспечение модуля «Общая физика». Дисциплина «Оптика» Учебное электронное текстовое издание Подготовлено кафедрой «Общей и молекулярной физики» http://lib.susu.ru/
---	--	---------------------------	--

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
3. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	1012 (36)	Проектор и экран.