

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе, качеству
образования – первый проректор

Т.А. Хагуров

подпись

« 18 » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.01 «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
АНТЕННЫХ СИСТЕМ»

Направление подготовки
11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль)
Радиотехнические системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Краснодар 2024

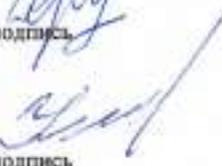
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Автоматизированное проектирование антенных систем» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника.

Программу составил(и):
Коротков Константин Станиславович,
профессор, д.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

Ульянов Владимир Николаевич,
Доцент, к.т.н., доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий

протокол № 4 «18» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой Строганова Е.В.

фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 5 «18» 04 2024 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы

подпись

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Подготовка магистров в области автоматизированного проектирования антенных систем, предназначенных для передачи и приёма информации.

1.2. Задачи дисциплины

1. Получение необходимых знаний по физическим основам построения и функционирования антенных систем.

2. Получение необходимых знаний по методам расчёта основных параметров и характеристик антенных систем, по основам их автоматизированного проектирования с использованием современных пакетов прикладных программ.

3. Получение необходимых знаний по методам измерения электрических параметров и характеристик антенных систем.

4. Приобретение навыков работы с современной измерительной аппаратурой СВЧ диапазона.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-4. Способен использовать методы исследования и управления процессом разработки и создания объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает математические методы для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности	Знает методики проектирования антенных систем.
	ПК-4.2. Умеет использовать методы проведения теоретических исследований в профессиональной деятельности	Умеет применять средства автоматизированной разработки при проектировании антенных систем.

ПК-4.3. Владеет математическим аппаратом и пакетами прикладных программ для анализа, описания и исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет технологиями автоматизированного проектирования антенных систем.
---	--

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	28	28
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	53	53
Подготовка к экзамену	27	27
Подготовка к тестированию	23	23
Подготовка к семинару / семинару-конференции	30	30
Общая трудоемкость (в часах)	108	28
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					

1 Технические параметры и характеристики антенн	4	-	12	16	ПК-4
2 Линейные антенные системы	2	-	18	16	ПК-4
3 Апертурные антенны	4	-	12	16	ПК-4
4 Электродинамическое моделирование антенн и автоматизированные измерения их параметров и характеристик	4	14	11	29	ПК-4
Итого за семестр	14	14	53	81	
Итого	14	14	53	81	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Технические параметры и характеристики антенн	Поле излучающей системы в дальней, промежуточной и ближней зонах, их границы и свойства полей. Параметры и характеристики антенн в передающем и приёмном режимах. Диаграмма направленности, поляризационная характеристика, мощность излучения, коэффициент направленного действия, коэффициент усиления, входные параметры антенн, частотные свойства.	4	ПК-4
	Итого	4	
2 Линейные антенные системы	Симметричный вибратор. Петлеобразный вибратор Пистолькорса. Конструкции широкополосных вибраторов. Равномерная линейная антенная решётка. Подавление дифракционных максимумов. Антенны бегущей волны – спиральные, диэлектрические, директорные. Применения.	2	ПК-4
	Итого	2	
3 Апертурные антенны	Апертурный метод расчёта характеристик излучения. Волноводные и рупорные антенны. Зеркальные антенны. Конструкции, применения.	2	ПК-4
	Итого	2	

4 Электродинамическое моделирование антенн и автоматизированные измерения их параметров и характеристик	САПР антенных систем – Keysight Electromagnetic Professional. Автоматизированны проектирование антенн и антенных систем.	4	ПК-4
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.3. Лабораторные занятия

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3. Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
4 Электродинамическое моделирование антенн и автоматизированные измерения их параметров и характеристик	Моделирования коаксиально-волноводного перехода	2	ПК-4
	Расчёт E-секториальной антенны	4	ПК-4
	Моделирование резонатора	4	ПК-4
	Моделирования антенной решетки	4	ПК-4
	Итого	14	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.4. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Технические параметры и характеристики антенн	Подготовка к экзамену	6	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-4	Тестирование
	Итого	12		
2 Линейные антенные системы	Подготовка к экзамену	12	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-4	Тестирование
	Итого	18		

3 Апертурные антенны	Подготовка к экзамену	6	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	6	ПК-4	Тестирование
	Итого	12		
4 Электродинамическое моделирование антенн и автоматизированные измерения их параметров и характеристик	Подготовка к экзамену	4	ПК-4	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-4	Тестирование
	Подготовка к семинару / семинару-конференции	3	ПК-4	Семинар / семинар-конференция
	Итого	11		
Итого за семестр		53		
Итого		53		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. зан.	Сам. раб.	
ПК-4	+	+	+	Экзамен, Семинар / семинар-конференция, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Зачёт по лабораторным	0	0	30	30
Тестирование	10	10	10	30
Семинар / семинар конференция	15	15	10	40
Итого максимум за период	25	25	50	100
Нарастающим итогом	25	50	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2. Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Сверхширокополосные микроволновые устройства/ под ред. А. П. Креницкого, В. П. Мещанова. – М.: Радио и связь, 2001. – 560 с.

2. Антенны и устройства (СВЧ): расчет и измерение характеристик : учебное пособие для вузов / Ю. Е. Мительман, Р. Р. Абдуллин, С. Г. Сычугов, С. Н. Шабунин ; под общей редакцией Ю. Е. Мительмана. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 138 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/539366>.

7.2. Дополнительная литература

1. Устройства СВЧ и антенны: Учебник для вузов/ Д.И. Воскресенский и др. – М.: Радиотехника, 2006. – 375с.

2. Радиоизмерительная аппаратура СВЧ и КВЧ. Узловая и элементная базы./под ред.: А. М. Кудрявцева. – М.: Радиотехника, 2006. - 205 с.

3. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решеток/ под ред. Д. И. Воскресенского. – М.: Радиотехника, 2003. – 632с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

– Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>

2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Ресурсы свободного доступа:

1. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
2. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <http://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
8. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
9. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
10. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru](http://mschool.kubsu.ru;);
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>
3. Журнал «Проблемы передачи информации».

4. Журнал «Радиотехника и электроника».
5. Журнал «Радиотехника».
6. Журнал «Электросвязь».

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест. 227с, 209с, 201С
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитория оснащенная меловыми или маркерными досками, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) для воспроизведения файлов формата jpg и avi, достаточным количеством посадочных мест со столами: №227С, №205С, №315С, №211С
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Оборудование: дисплейный класс Лаборатории 205с, 207с 212с, 217с

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеомониторов для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Технические параметры и характеристики антенн	ПК-4	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Линейные антенные системы	ПК-4	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Апертурные антенны	ПК-4	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Электродинамическое моделирование антенн и автоматизированные измерения их параметров и характеристик	ПК-4	Экзамен	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Семинар / семинар-конференция	Примерный перечень тем для семинаров / семинаров-конференций

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2. Таблица

9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарное применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

1. В теории антенн применительно к линейным антеннам означает нахождение:

- а) распределения поля внутри проводника
- б) температуры внутренних шумов
- в) запасенной в антенне энергии
- г) распределение тока вдоль проводника
- д) входного сопротивления антенны

2. Решение внешней задачи теории антенн определяет: а) входные параметры антенны

- б) распределение поля в антенне
- в) характеристики излучения антенны
- г) распределение тока в антенне

3. К какому типу антенн относятся рамочные антенны?:

- а) линейные
- б) апертурные
- в) антенные решетки г) антенные системы

4. Наклонная поляризация – это такая, у которой вектор составляет некоторый угол:

- а) с осью линейной антенны, расположенной наклонно к плоскости земли
- б) с направлением распространения волны

- в) относительно плоскости земли
 г) относительно антенны
5. Какую поляризацию называют вращающейся?:
 а) вертикальную
 б) горизонтальную
 в) наклонную
 г) круговую
 д) эллиптическую
6. У каких поляризаций вектор сохраняет свою ориентацию в пространстве?:
 а) у вертикальной
 б) у горизонтальной
 в) у наклонной
 г) у круговой
 д) у эллиптической
7. Шумовая температура антенны – это температура:
 а) среды, в которой находится антенна
 б) до которой разогревается антенна в режиме передачи
 в) собственных шумов антенны в режиме приема
 г) внешних шумов, воздействующих на приемную антенну
 д) собственных и внешних шумов приемной антенны
8. Множитель направленности антенной системы – это диаграмма направленности:
 а) линейного проводника, по которому протекает постоянный ток
 б) совокупности направленных излучателей, образующих решетку
 в) системы точечных излучателей, находящихся в узлах решетки
 г) или множитель, на который необходимо умножить ДН элемента, чтобы получить ДН решетки
9. Как влияют при равноамплитудном распределении линейные фазовые изменения на ДН линейной антенны?:
 а) приводят к смещению направления максимума излучения
 б) приводят к увеличению уровня боковых лепестков
 в) приводят к асимметрии уровней боковых лепестков относительно главного
 г) приводят к уширению главного лепестка ДН
 д) приводят к заплыванию нулей в ДН
10. Как влияют при равноамплитудном распределении квадратичные фазовые изменения на ДН линейной антенны?:
 а) приводят к асимметрии уровней боковых лепестков относительно главного
 б) приводят к заплыванию нулей в ДН
 в) приводят к исчезновению боковых лепестков
 г) приводят к увеличению ширины главного лепестка
11. Как влияют при равноамплитудном распределении кубические фазовые изменения на ДН линейной антенны?:
 а) приводят к смещению направления максимума излучения
 б) приводят к увеличению уровня боковых лепестков
 в) приводят к асимметрии уровней боковых лепестков относительно главного
 г) приводят к уширению главного лепестка ДН
 д) могут приводить к заплыванию нулей в ДН
12. Как влияет спадающее амплитудное распределение (при отсутствии фазовых искажений) на ДН линейной антенны?:
 а) никак не влияет на форму ДН
 б) приводит к смещению максимума ДН
 в) приводит к возрастанию уровня боковых лепестков
 г) приводит к исчезновению боковых лепестков
 д) приводит к заплыванию нулей в ДН
13. Способы подавления побочных (дифракционных) максимумов ДН в линейных решетках:
 а) применение направленных элементов
 б) увеличение шага решетки в) уменьшение шага решетки
 г) применение ненаправленных элементов

д) не эквидистантное расположение элементов

14. У каких настроенных вибраторов входное сопротивление больше по сравнению с входным сопротивлением тонкого полуволнового линейного вибратора?:

- а) вибратор Надененко
- б) вибратор Пистолькорса
- в) вибратор Брауде
- г) симметричный вибратор

15. У каких настроенных вибраторов волновое сопротивление меньше по сравнению с волновым сопротивлением тонкого полуволнового линейного вибратора?:

- а) вибратор Надененко
- б) вибратор Пистолькорса
- в) вибратор Брауде
- г) симметричный вибратор

16. У какой из антенн в осевом режиме излучения выше направленность?:

- а) у трёхвитковой цилиндрической спиральной антенны
- б) у шестивитковой цилиндрической спиральной антенны
- в) у трёхвитковой конической спиральной антенны
- г) у четырёхвитковой конической спиральной антенны

17. У какой из антенн в осевом режиме излучения шире рабочий диапазон?:

- а) у трёхвитковой цилиндрической спиральной антенны
- б) у шестивитковой цилиндрической спиральной антенны
- в) у трёхвитковой конической спиральной антенны
- г) у четырёхвитковой конической спиральной антенны

18. Какую поляризацию в осевом режиме излучения имеют спиральные антенны в направлении максимума ДН?:

- а) вертикальную б) наклонную
- в) круговую
- г) эллиптическую д) горизонтальную

19. Какая из апертурных антенн на волне основного типа в среднем имеет наилучшее согласование со свободным пространством?:

- а) круглый волновод
- б) прямоугольный волновод
- в) секториальный рупор
- г) пирамидальный рупор
- д) конический рупор

20. У какого из оптимальных рупоров при одинаковых максимальных размерах на волне основного типа выше направленность?:

- а) Н-секториального б) Е-секториального в) пирамидального г) конического

21. Какая из апертурных антенн на волне основного типа в среднем имеет наибольшую направленность?:

- а) секториальный рупор
- б) пирамидальный рупор
- в) конический рупор
- г) ребристый рупор

22. Какие типы апертурных антенн в радиодиапазон пришли из оптики?:

- а) волноводные излучатели
- б) рупорные антенны
- в) антенны на замедляющих линзах
- г) антенны на ускоряющих линзах
- д) зеркальные антенны

23. Какие типы апертурных антенн в радиодиапазон пришли из акустики?:

- а) волноводные излучатели
- б) рупорные антенны
- в) антенны на замедляющих линзах
- г) антенны на ускоряющих линзах
- д) зеркальные антенны

24. Какой профиль имеет малое зеркало в классической схеме Кассегрена?:

- а) сферический
- б) параболический
- в) гиперболический
- г) эллиптический

25. Какой профиль имеет малое зеркало в классической схеме Грегори?:

- а) сферический
- б) параболический
- в) гиперболический
- г) эллиптический

26. Квадратичные фазовые искажения в апертурных антеннах приводят к:

- а) отклонению главного лепестка ДН относительно оси антенны
- б) уширению главного лепестка ДН
- в) заплыванию нулей
- г) провалу в направлении максимума ДН

27. Кубические фазовые искажения в апертурных антеннах приводят к:

- а) отклонению главного лепестка ДН относительно оси антенны
- б) асимметрии боковых лепестков относительно главного
- в) повышению уровня боковых лепестков
- г) провалу в направлении максимума ДН

9.1.1. Перечень вопросов для зачета с оценкой

- 1. Дальняя, промежуточная и ближняя зоны антенны. Их границы и свойства полей
- 2. Назначение и классификация антенн, понятия, определения.
- 3. Внутренняя и внешняя задачи теории антенн.
- 4. Амплитудная ДН, ее форма и ширина, графическое изображение.
- 5. Теорема о перемножении ДН одностипных облучателей.
- 6. Фазовая диаграмма антенны. Фазовый центр и центр излучения.
- 7. Мощность и сопротивление излучения антенны.
- 8. Входное сопротивление антенны, связь с сопротивлением излучения.
- 9. Электрическая прочность. Предельная и допустимая мощности. Поляризация, ее виды, необходимость учета при приеме.
- 10. КНД, КПД и КУ антенны, определения, взаимосвязи.
- 11. Действующая длина и диапазон рабочих частот антенны.
- 12. Принцип электродинамического подобия и его использование при исследовании антенн.
- 13. Принципы построения сверхширокополосных антенн.
- 14. Фундаментальные ограничения в области антенн.
- 15. Приемные антенны. Эквивалентная схема. Формулы Неймана для ЭДС.
- 16. Приемные антенны. Условия приема максимальной мощности.
- 17. Принцип взаимности и его использование применительно к расчету характеристик приемных антенн.
- 18. Эффективная площадь антенны, связь с КНД и действующей длиной линейной антенны.
- 19. Шумовая температура антенны, связь с КПД, пути ее снижения.
- 20. Особенности работы антенн на низких и высоких частотах.
- 21. Энергетические соотношения в приемных антеннах на СВЧ в согласованном и рассогласованном режимах.
- 22. Формула идеальной радиопередачи с пояснениями.
- 23. Общие свойства антенн малых электрических размеров. Элементарные излучатели линейной и круговой поляризации.

9.1.2. Примерный перечень тем для семинаров / семинаров-конференций

- 1. Общие подходы к проектированию.
- 2. Электродинамические системы автоматизированного проектирования.
- 3. Анализ чувствительности модели.
- 4. Точность.
- 5. Выбор вычислителя.
- 6. Взаимодействие вычислителей и гибридное моделирование.
- 7. Высокопроизводительные и облачные вычисления.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

9.2.1. Примерный перечень

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;

- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.01 Автоматизированное проектирование антенных систем»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.01 Автоматизированное проектирование антенных систем», составленная в соответствии с требованиями к Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017г № 925 (редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, (зарегистрирован в Минюсте РФ 6.10.2015г, рег.номер 48443)) и требованиям профессиональных стандартов 06.005 Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств (приказ Минтруда от 22.11.2023 № 823н); 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности; (приказ Минтруда от 25.08.2021 № 573н); 40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (приказ Минтруда от 10.07.2014 № 457н).

В РПД четко изложены цели и задачи дисциплины, приведен тематический план, требования к уровню подготовки, реализован компетентный подход, обозначены дескрипторы компетенций. Представленная на рецензирование РПД обладает логической целостностью. Приведены оценочные средства, разработаны критерии оценки, список основной и дополнительной литературы соответствует требованиям.

Данная РПД отвечает требованиям, предъявляемым современным рынком труда к магистрантам по направлению 11.04.01 Радиотехника. Рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Заместитель
генерального директора
по научной работе АО «Сатурн»,
кандидат технических наук



А.Ф. Скачков

Рецензия

На рабочую программу дисциплины
«Б1.В.01 Автоматизированное проектирование антенных систем»

Направления 11.04.01 Радиотехника

Направленность: Радиотехнические системы

Разработанную на каф. Радиофизики и нанотехнологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

Рабочая программа дисциплины «Б1.В.01 Автоматизированное проектирование антенных систем» составлена в соответствии с требованиями к содержанию и уровню подготовки магистров по направлению 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы и количеством часов, отведенным на дисциплину учебным планом. Разделы и темы рабочей дисциплины проработаны, подробно изложены. Рабочая программа содержит тематический план и перечень основных знаний, умений и навыков, которыми должен владеть магистрант после изучения дисциплины. В рабочей программе дисциплины реализуется компетентный подход. Прилагается перечень рекомендуемой литературы.

Разработанные преподавателем темы практических работ позволяют выявить уровень знаний студентов по изучаемому предмету и их способность применить полученные знания на практике. Содержательной основой занятий по данному курсу является обобщение ранее приобретенных студентами знаний и умений с более глубоким осмыслением общих вопросов дисциплины. Программа соответствует актуальным требованиям рынка труда.

Таким образом, рецензент **рекомендует** представленную рабочую программу дисциплины к реализации в рамках направления 11.04.01 Радиотехника, направленность (магистерская программа): Радиотехнические системы.

Доктор физико-математических наук, профессор
заведующий кафедрой физики
и информационных технологий
физико-технического факультета
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Н.М. Богатов