

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД
А.А. Панфилов

« 02 » 09 _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА РАДИОЛОКАЦИИ И РАДИОНАВИГАЦИИ

Направление подготовки: 11.04.01 «Радиотехника»

Профиль подготовки:

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
II	3/108	-	-	18	63	Экзамен (27)
Итого	3/108	-	-	18	63	Экзамен (27)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ систем навигации и локации привил студентам глубокое понимание процессов, происходящих в системах навигации и локации, умения аналитически описывать, моделировать, экспериментально исследовать и анализировать радиосигналы этих систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Теория и техника радиолокации и радионавигации» относится к базовой части. Взаимосвязь с другими дисциплинами:

Курс основывается на знании следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Электроника», «Цифровые устройства», «Математический аппарат теории сигналов и систем», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Теория случайных процессов»

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основы теории радиолокаций и радионавигации;
- основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК -1)

Уметь:

- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК -4);
- самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК -1)

Владеть:

- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК -5)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ): «Теория и техника радиолокации и радионавигации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы,	СРС		
1	3.1.1. Введение.	2	1	1			3		
2	3.1.2. Классификация РЛС и методов работы.	2	2				4		
3	3.1.3. Определение вероятности обнаружения и угловой разрешающей способности радиолокационной станции.	2	3	2			4	2/100	
4	3.1.4. Отражение и распространение радиоволн.	2	4	1			4	1/100	
5	3.1.5. Борьба с мешающими сигналами, отраженными от морской и земной поверхностей.	2	5	2			4	2/100	
6	3.1.6. Общие сведения о радионавигационных системах.	2	6	1			4	1/100	
7	3.1.7. Дальность действия и точность РНУ и РНС	2	7	2			4	2/100	
8	3.1.8. Спутниковые РНС.	2	8	-			4		
9	3.1.9. Радиосистемы дальней	2	9	2			4	2/100	

	навигации.								
10	3.1.10. Азимутально-дальномерные РСБН.	2	10	-				4	
11	3.1.11. Угломерные РСБН.	3	11	2				4	2/100
12	3.1.12. Радиосистемы посадки самолетов.	3	12					4	
13	3.1.13. Доплеровские измерители скорости.	3	13	2				4	2/100
14	3.1.14. Радиовысотомеры малых высот.	3	14	1				4	1/100
15	3.1.15. Обзорно радионавигационные системы.	3	15	2				4	2/100
16	3.1.16. Бортовые навигационные комплексы.	3	16					4	
Всего часов в 2 семестре				18				63	
Итого часов				18				63	18/100
									экзамен
									экзамен

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес занятий в интерактивной форме составляет 40-60% и определяется целью (миссией) программы.

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (лабораторные работы, практические занятия, контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, 12 часов консультационных занятий (вне расписания), контрольные работы 6 часов.

В дисциплине широко используются активные и интерактивные формы проведения занятия (интерактивные занятия по разработке конкретных моделей различного рода радиосигналов, радиосистем с дальнейшим обсуждением их на семинаре в НОЦ кафедры) проводятся деловые и ролевые игры с разбором конкретных ситуаций по заданному техническому заданию. Предусмотрены лекции и мастер-классы ведущих специалистов в области радиотехники в т.ч. ученых из ИРЭ РАН, ИКИ РАН, МЭИ, МАИ. Лучшие работы представляются на НТК студентов ВлГУ, а наиболее серьезные работы рекомендуются для опубликования в журналах из списка ВАК или РИНЦ.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) и содержанием дисциплины, потенциалом обучающегося и составляет не менее 100% аудиторных занятий.

5.2 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите лабораторных заданий, а

также при выполнении индивидуальной домашней работы. Основа самостоятельной работы – изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций.

5.3 Мультимедийные технологии обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 4 до 10 слайдов по каждой лекции.

Студентам предоставляется компьютерный курс лекций и описания всех практических работ. Компьютерные технологии используются для оформления практических работ.

5.4 Лекции приглашенных специалистов

В рамках учебного курса «Специализация по теме диссертации» предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, выступления и лекции специалистов, в частности:

- Доктора технических наук, профессора, зав. кафедрой МЭИ(г. Москва) Карташева В.Г.
- Доктора технических наук, профессора Серпуховского военного института ракетных войск Цимбала В.А.

5.5 Рейтинговая система обучения

Рейтинг-контроль проводится три раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: активность на контрольных занятиях; качество выполнения домашних рейтинговых заданий и лабораторных работ.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Тестовые вопросы к рейтинг-контролю

Тестовые вопросы к рейтинг-контролю №1

1. Моделирование навигационных сигналов, отраженных от элементарных отражателей
2. Выбор метода дифракционной модели
3. Отражение электромагнитной волны от проводящей поверхности
4. Отражение от вертикальной прямоугольной пластины
5. Использование моделей дифракции Фраунгофера и Френеля при определении искривлений курса и глиссады СП

Тестовые вопросы к рейтинг-контролю №2

6. Отражение от неидеальной подстилающей поверхности
7. Отражение от выпуклой поверхности
8. Отражение от вертикальной прямоугольной пластины, поднятой над землей
9. Расчет коэффициента отражения от МП
10. Электромагнитное поле в точке приема

Тестовые вопросы к рейтинг-контролю №3

11. Влияние динамики движения самолета на отраженный сигнал
12. Расчет коэффициента шероховатости
13. Оценка влияния отражений на параметры метровых и дециметровых СП

14. Расчет искривлений зоны курсового радиомаяка СП-70
15. Отражения от аэродромных объектов сигналов курсового радиомаяка ЕГРСП

6.2. Темы рефератов для СРС

1. Адекватность математической модели для прогностических расчетов
2. Имитаторы СНП
3. Анализ влияния аэродромных сооружений на точность метровых и дециметровых систем посадки
4. Анализ влияния аэродромных отражателей на точность сантиметровых СП
5. Анализ факторов, влияющих на точность прогностических расчетов СП
6. Влияние на результат расчета погрешности степени деления на секции отражателя.
7. Влияние на результат расчета погрешности СП наличия "вырывов" (оконных, дверных проемов и т.п.) в отражающей поверхности
8. Влияние на результат расчета погрешности СП наклона отражающей поверхности относительно вертикали.
9. Влияние на результат расчета точности задания размеров, местоположения и ориентировки отражающего объекта.
10. Оценка влияния переотражения на ошибку фиксации временного положения системы ЕГРСП
11. Экспериментальное исследование бортового приемника ЕГРСП с помощью имитатора
12. Экспериментальное исследование зависимости точности измерения азимута и длительности РСБН от параметров отраженного сигнала в различной помеховой обстановке.
13. Использование результатов моделирования при испытаниях СНП.

6.3. Вопросы к экзамену

1. Принципы построения радиолокационных и радионавигационных систем
2. Физические основы радиолокации
3. Дальность действия радиосистем
4. Обнаружение, различие и оценивание параметров сигналов радиотехнических систем
5. Поиск сигналов в радиолокационных и радионавигационных системах
6. Радиолокационная селекция и распознавание объектов
7. Радиотехнические методы и устройства измерения дальности и скорости объектов
8. Методы и устройства измерения угловых координат
9. Оптическая локация и радиотеплолокация
10. Радионавигационные системы и комплексы
11. Спутниковые радионавигационные системы
12. Системы радиопротиводействия
13. Надежность радиотехнических систем. Методы обеспечения надежности
14. Основы траекторной обработки радиолокационной информации
15. Перспективы развития радиотехнических систем и расширения областей их применения
16. Перспективные направления развития современной радиолокации
17. Методы исследования полей рассеяния электромагнитных волн на объектах сложной электрофизической структуры и формы
18. Математические модели характеристик рассеяния подстилающих поверхностей

- 19. Селекция радиолокационных целей на основе экспериментальных данных об их отражающих свойствах в миллиметровом диапазоне волн
- 20. Теория и методы рационального построения антенных устройств систем ближней радиолокации миллиметрового диапазона радиоволн
- 21. Методические основы построения радиолокационных головок самонаведения систем высокоточного оружия в миллиметровом диапазоне радиоволн
- 22. Методы оценки помехозащищенности радиотехнических систем управления
- 23. Методы снижения радиолокационной заметности объектов

6.4. Задания для СРС

- 1. Направления развития радиолокационных систем
- 2. Проблемы радиолокационного обнаружения малоконтрастных объектов
- 3. Перспективы повышения эффективности метровых радиолокационных станций при использовании длительного когерентного накопления
- 4. Формализм нечетных множеств и нечетких интегралов в синтезе новых классов фракталов и мультифракталов для задач радиолокации
- 5. Реконструкция странного аттрактора в отраженных радиолокационных сигналах
- 6. Фрактальная классификация и кластеризация оптических и радиолокационных изображений поверхностных и подповерхностных объектов
- 7. Обнаружение слабоотражающих наземных объектов на основе метода фоновой радиолокации
- 8. Эффективность нового метода радиолокации на основе радоновского преобразования
- 9. Фрактальные и радоновские преобразования в радиолокаторах нового поколения с обработкой на несущей частоте
- 10. Радиолокационное обнаружение матозаметных целей
- 11. Моноимпульсная радиолокация объектов с использованием мощных импульсов наносекундой длительности
- 12. Адаптация спектра сверширокополосного зондирующего импульса при моноимпульсной радиолокации
- 13. Эффективная площадь рассеяния объектов при многопозиционном радиолокационном наблюдении
- 14. Проблемы создания АФАР сантиметрового диапазона для мобильных многофункциональных радиолокаторов зенитных ракетных комплексов
- 15. Результаты цифрового моделирования характеристик рассеяния объектов сложной электрофизической структуры и формы
- 16. Методы синтеза геометрических моделей сложных радиолокационных объектов
- 17. Методы цифрового моделирования радиолокационных характеристик сложных объектов на фоне природных и антропогенных образований
- 18. Оптимальная весовая обработка радиолокационных сигналов дискретным преобразованием Фурье
- 19. Операторный метод обработки информации в двухканальных поляриметрических радиолокаторах
- 20. Результаты исследований влияния ионосферных и помеховых условий на работу коротковолновых загоризонтных радиолокаторов
- 21. Определение вектора скорости воздушного объекта загоризонтным бистатическим радиолокатором с селективным возбуждением характеристических волн в ионосфере

22. Экспериментальные исследования эффективности работы адаптивного поляризационного фильтра при приеме двухлучевого электромагнитного поля, отраженного от слоя F2 ионосферы
23. Поляризационная диагностика и селективное возбуждение характеристических волн в анизотропной ионосфере
24. Влияние среды распространения радиолокационного сигнала на элементы поляризационной матрицы рассеяния космических объектов
25. Пассивная радиолокация на миллиметровых волнах
26. Метод апертурного синтеза в интерферометрической СВЧ-радиометрии окружающей среды
27. Дистанционное радиозондирование Земли для обнаружения предвестников землетрясений

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

«Теория и техника радиолокации и радионавигации»

а) основная литература:

1. Скрыпник О. Н. Радионавигационные системы воздушных судов: Учебник / О.Н. Скрыпник. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book399612>]
2. Ботов, М. И. Введение в теорию радиолокационных систем: монография / М. И. Ботов, В. А. Вяхирев, В. В. Девотчак; ред. М. И. Ботов. Изд-во Сиб. федер. ун-та г. Красноярск, 2012 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book492976>]
3. Тяпкин, В. Н. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС: монография / - Изд-во Сиб. федер. ун-та г. Красноярск, 2012 - 260 с. [<http://znanium.com/bookread2.php?book=442662>]

б) дополнительная литература:

1. Фомин А. Н., Тяпкин, В. Н. Основы построения радиолокационных станций радиотехнических войск: В. Н. Тяпкин, А. Н. Фомин, Е. Н. Гарин [и др.]; под общ. ред. В. Н. Тяпкина: Изд-во Сиб. федер. ун-та г. Красноярск. 2011 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book441079>]
2. Бердышев, В. П. Радиолокационные системы / В. П. Бердышев, Е. Н. Гарин, А. Н. Фомин [и др.]; под общ. ред. В. П. Бердышева. Изд-во Сиб. федер. ун-та г. Красноярск. 2011 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book442536>]
3. Тяпкин, В. Н. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС монография / В. Н. Тяпкин, Е. Н. Гарин. 2012 г. [<http://znanium.com/bookread2.php?book442662>]

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение кафедры РТРС (ауд. 504-3)



8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ): «Теория и техника радиолокации и радионавигации».


Материально-техническое обеспечение дисциплины составляет: мультимедийные средства: наборы слайдов и электронный конспект лекций; приборы НОЦ РТРС (радиометры и генераторы СВЧ в диапазоне от 500 МГц до 100ГГц, НЧ-генераторы, антенные устройства, электронные угломеры, специальные стенды, муляжи, имитационные модели, АЦП, метеостанция, измерительные приборы, осциллографы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПРООП ВО по направлению «11.04.01 Радиотехника» и профилю подготовки «Радиотехника»


Рабочую программу составил зав.каф. РТиРС, д.т.н., проф.:  О.Р.Никитин

Рецензент(ы)  ген. директор «ВКБР» к.т.н. А.Е. Богданов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 
протокол № 1 от 1.09.2016
Заведующий кафедрой  О.Р.Никитин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления _____
протокол № 1 от 2.09.2016
Председатель комиссии  О.Р.Никитин

Программа переутверждена:

на 17/18 учебный год. Протокол заседания кафедры № 1 от 20.08.17 года.
Заведующий кафедрой  О.Р.Никитин

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой _____

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой _____