

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
А.А.Панфилов

« _____ » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Производственная (Научно-исследовательская работа) практика

Направление подготовки 11.03.01 Радиотехника

Профиль/программа подготовки радиотехнические устройства и системы

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Владимир 2019

Тип практики : Производственная (Научно-исследовательская работа) практика.

1. Цели производственной (Научно-исследовательской работы) практики.

Целями производственной (Научно-исследовательской работы) практики являются приобретение компетенций, необходимых для самореализации в научно-исследовательской и инновационной деятельности, связанной с выбором необходимых методов исследования, модификациями существующих и разработки новых способов создания устройств и систем, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн.

2. Задачи научно-исследовательской работы.

В ходе производственной (Научно-исследовательской работы) практики необходимо:

-изучить:

- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по теме исследований;
- моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;
- планирование и проведение экспериментов по заданной методике, обработку результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- составление обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований;

-освоить:

- пакеты программ компьютерного и имитационного моделирования многоэлементных антенных систем;
- обработку результатов исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;
- составление обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований.

3. Способы проведения производственной (Научно-исследовательской работы) практики:

- стационарный.

4. Формы проведения производственной (Научно-исследовательской работы) практики:

-рассредоточенная.

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении производственной (Научно-исследовательской работы) практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Код формируемых компетенций.	Уровень освоения компетенций..	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций
<p data-bbox="277 667 344 696">УК-1</p> <p data-bbox="225 741 456 1263">Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p data-bbox="523 376 663 461">Частичное освоение.</p> <p data-bbox="523 600 663 685">Неполное освоение.</p> <p data-bbox="504 981 687 1066">Полное освоение.</p>	<p data-bbox="724 376 1517 573">Знать: методы и приемы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для выполнения индивидуального задания по практике.</p> <p data-bbox="724 600 1517 954">Знать: методы и приемы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для выполнения индивидуального задания по практике. Уметь: применять методы и приемы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для выполнения индивидуального задания по практике.</p> <p data-bbox="724 981 1517 1559">Знать: методы и приемы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для выполнения индивидуального задания по практике. Уметь: применять методы и приемы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для выполнения индивидуального задания по практике. Владеть: методами и приемами осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для выполнения индивидуального задания по практике.</p>
<p data-bbox="284 1653 357 1682">УК-3</p> <p data-bbox="233 1704 464 2007">Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде.</p>	<p data-bbox="533 1594 673 1680">Частичное освоение.</p> <p data-bbox="533 1751 673 1836">Неполное освоение.</p>	<p data-bbox="730 1594 1517 1724">Знать: способы осуществления социального взаимодействие и реализации своей роли в учебной группе при выполнении индивидуального задания по практике.</p> <p data-bbox="730 1751 1517 2056">Знать: способы осуществления социального взаимодействие и реализации своей роли в учебной группе при выполнении индивидуального задания. Уметь: применять способы социального взаимодействие и реализации своей роли в учебной группе при выполнении индивидуального задания по практике.</p>

	Полное освоение.	Знать: способы осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в учебной группе при выполнении индивидуального задания. Уметь: применять способы социального взаимодействие и реализации своей роли в учебной группе при выполнении индивидуального задания. Владеть: способами социального взаимодействия и реализации своей роли в учебной группе при выполнении индивидуального задания по практике.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни.	Частичное освоение.	Знать: способы управления своим временем, выстраивания и реализации самообразования в процессе практики и последующего обучения.
	Неполное освоение.	Знать: способы управления своим временем, выстраивания и реализации самообразования в процессе практики и последующего обучения. Уметь: управлять своим временем, выстраивать и реализовывать самообразование в процессе практики и последующем обучении.
	Полное освоение	Знать: способы управления своим временем, выстраивания и реализации самообразования в процессе практики и последующего обучения. Уметь: управлять своим временем, выстраивать и реализовывать самообразование в процессе практики и последующем обучении. Владеть: способами управления своим временем, выстраиванием и реализацией самообразования в процессе практики и последующем обучении.
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных дан-	Частичное освоение.	Знать: методы экспериментального исследования многоэлементных ФАР, приемы обработки и представления полученных данных.
	Неполное освоение.	Знать: методы экспериментального исследования многоэлементных ФАР, приемы обработки и представления полученных данных. Уметь: выполнять экспериментальные исследования многоэлементных ФАР, проводить обработку и представлять полученные результаты.
	Полное освоение.	Знать: методы экспериментального исследования многоэлементных ФАР, приемы обработки и представления полученных данных. Уметь: выполнять эксперименталь-

ных.		ные исследования многоэлементных ФАР, проводить обработку и представлять полученные результаты. Владеть: методами экспериментального исследования многоэлементных ФАР, приемами обработки и представления полученных данных.
<p>ОПК-3</p> <p>Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемой форме информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.</p>	<p>Частичное освоение.</p> <p>Неполное освоение.</p> <p>Полное освоение.</p>	<p>Знать: методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемой форме информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.</p> <p>Знать: методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемой форме информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.</p> <p>Уметь: применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемой форме информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.</p> <p>Знать: методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемой форме информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.</p> <p>Уметь: применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемой форме информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.</p> <p>Владеть: методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемой форме информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.</p>
<p>ПК-1</p> <p>Способен выполнять математическое моделирование объек-</p>	<p>Частичное освоение.</p>	<p>Знать: методы математического моделирования многоэлементных ФАР, электродинамических процессов их экспериментального исследования по типовым методикам, в том числе с использованием прикладных программ.</p>

<p>тов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных прикладных программ.</p>	<p>Неполное освоение.</p> <p>Полное освоение.</p>	<p>Знать: методы математического моделирования многоэлементных ФАР, электродинамических процессов их экспериментального исследования по типовым методикам, в том числе с использованием прикладных программ. Уметь: применять методы математического моделирования многоэлементных ФАР, электродинамических процессов их экспериментального исследования по типовым методикам, в том числе с использованием прикладных программ.</p> <p>Знать: методы математического моделирования многоэлементных ФАР, электродинамических процессов их экспериментального исследования по типовым методикам, в том числе с использованием прикладных программ. Уметь: применять методы математического моделирования многоэлементных ФАР, электродинамических процессов их экспериментального исследования по типовым методикам, в том числе с использованием прикладных программ. Владеть: методами математического моделирования многоэлементных ФАР, электродинамических процессов их экспериментального исследования по типовым методикам, в том числе с использованием прикладных программ.</p>
<p>ПК-2</p> <p>Способен реализовать программы экспериментальных исследований, включая технические средства и средства обработки результатов.</p>	<p>Частичное освоение.</p> <p>Неполное освоение.</p> <p>Полное освоение.</p>	<p>Знать: способы реализации программ экспериментальных исследований многоэлементных ФАР, технические средства и средства обработки результатов.</p> <p>Знать: способы реализации программ экспериментальных исследований многоэлементных ФАР, технические средства и средства обработки результатов. Уметь: реализовывать программы экспериментальных исследований многоэлементных ФАР с использованием современных технических средств и средств обработки результатов.</p> <p>Знать: способы реализации программ экспериментальных исследований многоэлементных ФАР, технические средства и средства обработки результатов. Уметь: реа-</p>

		<p>лизовывать программы экспериментальных исследований многоэлементных ФАР с использованием современных технические средства и средства обработки результатов. Владеть: способами реализации программ экспериментальных исследований многоэлементных ФАР, включая технические средства и средства обработки результатов.</p>
<p>ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств рдио-технических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизированного проектирования.</p>	<p>Частичное освоение.</p> <p>Неполное освоение.</p> <p>Полное освоение.</p>	<p>Знать: методы математического и имитационного моделирования параметров при расчете многоэлементных ФАР, в том числе, с использованием средств автоматизированного проектирования; особенности их характеристик в зависимости от конфигурации, взаимосвязь основных погрешностей физического макета с результатами имитационного моделирования.</p> <p>Знать: методы математического и имитационного моделирования параметров при расчете многоэлементных ФАР, в том числе, с использованием средств автоматизированного проектирования; особенности их характеристик в зависимости от конфигурации, взаимосвязь основных погрешностей физического макета с результатами имитационного моделирования. Уметь: применять методы математического и имитационного моделирования параметров при расчете многоэлементных ФАР, в том числе, с использованием средств автоматизированного проектирования; вычислять особенности их характеристик в зависимости от конфигурации, определять взаимосвязь основных погрешностей физического макета с результатами имитационного моделирования.</p> <p>Знать: методы математического и имитационного моделирования параметров при расчете многоэлементных ФАР, в том числе, с использованием средств автоматизированного проектирования; особенности их характеристик в зависимости от конфигурации, взаимосвязь основных погрешностей физического макета с результатами имитационного моделирования. Уметь: применять</p>

		<p>методы математического и имитационного моделирования параметров при расчете многоэлементных ФАР, в том числе, с использованием средств автоматизированного проектирования; вычислять особенности их характеристик в зависимости от конфигурации, определять взаимосвязь основных погрешностей физического макета с результатами имитационного моделирования. Владеть: методами математического и имитационного моделирования параметров при расчете многоэлементных ФАР, в том числе, с использованием средств автоматизированного проектирования; методами вычисления особенностей их характеристик в зависимости от конфигурации и установления взаимосвязи основных погрешностей физического макета с результатами имитационного моделирования.</p>
--	--	---

6. Место производственной (Научно-исследовательской работы) практики в структуре ОПОП.

Производственная (Научно-исследовательская работа) практика входит в блок «Дисциплины и рассредоточенные практики»: Б2.В.01(П) (7,8 семестры) и способствует закреплению знаний по следующим дисциплинам:

- Б1.В.ДВ.06.01 Проектирование микроэлектронных устройств и антенн;
- Б1.В.ДВ.06.02 Антенны и устройства микроэлектронной техники в радиофизике.

Знания и навыки, полученные в ходе производственной (Научно-исследовательской работы) практики, будут использованы в дальнейшем при изучении дисциплин:

- Б1.В.ДВ.03.01 Теория многоэлементных фазированных антенных решеток;
- Б1.В.ДВ.03.02 Пространственная обработка сигналов,

а также при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

7. Место и время проведения производственной (Научно-исследовательской работы) практики.

Производственная (Научно-исследовательская работа) практика проводится на выпускающей кафедре "Радиотехники и радиосистем", в лаборатории 510-3 и компьютерном классе

411-3.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованиями их доступности для данной категории обучающихся.

Время проведения производственной (Научно-исследовательской работы) практики: 4 курс; 7, 8 семестры.

8. Объем производственной (Научно-исследовательской работы) практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях или академических часах.

Общая трудоемкость научно-исследовательской работы составляет :

-7 семестр: 3 зачетных единицы, 108 (2) часов (недель);

-8 семестр: 3 зачетных единицы, 108 (2) часов (недель).

9. Структура и содержание производственной (Научно-исследовательской работы) практики.

№ п/п	Разделы (этапы)	Се-местр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)	Формы текущего контроля	
1.	Организационный этап	7			
1.1.		7	Проведение собрания студентов. Производственный инструктаж. Инструктаж по технике безопасности.	3	Подписанный лист инструктажа
1.2.		7	Выдача индивидуальных заданий на производственную (Научно-исследовательскую работу) практику и методических указаний к ее выполнению.	3	Список студентов с номерами заданий
2.	Экспериментальный этап	7			
2.1.		7	Изучение основных положений матричной теории многоэлементных фазированных антенных решеток (ФАР).	12	Технические заметки
2.2.		7	Освоение программных средств компьютерного моделирования многоэлементных ФАР различной конфигурации .	21	Технические заметки
2.3.		7	Проведение компьютерных исследований в соответствии с индивидуальным заданием.	54	Технические заметки
2.4.		7	Подготовка отчета по производ-	12	Отчет по

			ственной (Научно-исследовательской работе) практике.		НИР
3.	Сдача зачета	7			
3.1		7	Сдача зачета по производственной (Научно-исследовательской работе) практике	3	Отметка в зачетной книжке
	ИТОГО			108	
№ п/п	Разделы (этапы)	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		Формы текущего контроля
1.	Организационный этап	8			
1.1		8	Проведение собрания студентов. Производственный инструктаж. Инструктаж по технике безопасности.	3	Подписанный лист инструктажа
1.2		8	Выдача индивидуальных заданий на производственную (Научно-исследовательскую работу) практику и методических указаний к ее выполнению.	3	Список студентов с номерами заданий
2.	Экспериментальный этап	8			
2.1		8	Изучение методов физического моделирования многоэлементных ФАР.	12	Технические заметки
2.2		8	Освоение программных средств компьютерного анализа погрешностей моделирования многоэлементных ФАР методом "конечного фрагмента".	21	Технические заметки
2.3		8	Проведение компьютерных исследований в соответствии с индивидуальным заданием.	51	Технические заметки
2.4		8	Подготовка отчета по производственной (Научно-исследовательской работе) практике.	12	Отчет по НИР
3.	Сдача зачета	8			
3.1		8	Сдача зачета по производственной (Научно-исследовательской работе) практике.	6	Отметка в зачетной книжке
	ИТОГО			108	

10. Формы отчетности по Производственной (Научно-исследовательской работе) практике.

Контроль за посещением и выполнением программы научно-исследовательской работы обучающимися осуществляется руководителем практики. Отчет по научно-исследовательской работе и дневник предоставляются руководителю практики в установленные сроки, оформляются в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о НИР. Структура и правила оформления».

По результатам выполнения индивидуального задания и сдачи зачета выставляется оценка по Производственной (Научно-исследовательской работе) практике (зачет с оценкой) отдельно за 7, 8 семестры.

Оформление отчета: шрифт TimesNewRoman 14 пт, интервал 1,5. Содержание отчета:

1. Титульный лист;
2. Содержание;
3. Введение;
4. Основная часть;
5. Заключение;
6. Список использованных источников;
7. Приложения.

Во введении необходимо определить цель и задачи производственной (Научно-исследовательской работы) практики, задание на производственную (Научно-исследовательскую работу) практику. Основная часть содержит описание выполнения индивидуального задания. Заключение подводит итог проведенной работе, содержит выводы, предложения и рекомендации по возможным направлениям развития решаемой задачи.

11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по производственной (Научно-исследовательской работе) практике.

Фонд оценочных средств по производственной (Научно-исследовательской работе) практике включает как основные оценочные средства: вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, которые служат для непосредственного оценивания уровня усвоения учебного материала студентом, так и косвенные оценочные средства: работа по теме индивидуального задания, которая позволяют оценить уровень усвоения материалов и сформированность определенных компетенций. ФОС охватывает основные разделы производственной (Научно-исследовательской работы) практики и соответствует учебному плану и рабочей программе. Зачет с оценкой по дисциплине выставляется с учетом среднего балла освоения компетенций по каждому из приведенных оценочных средств.

1) Вопросы к зачету с оценкой .

7 семестр

1. Основные параметры многоэлементных ФАР и их взаимосвязь (п.13в, [3] с. 7-10).
2. Математические и физические способы моделирования характеристик ФАР при сканировании (п. 7в, [3] с. 3-6).
3. Математическое обоснование метода «конечного фрагмента» (п.13в, [3] с. 7-13).
4. Математическая модель бесконечной периодической ФАР (п.13в, [3] с. 14-17).
5. Взаимная связь в бесконечной линейной ФАР (п.13в, [3] с. 18-23).
6. Решетка конечных размеров и краевые эффекты (п.13в, [3] с. 24-27).
7. Расчет характеристик бесконечной ФАР из плоских волноводов комбинированным методом (п.13в, [3] с. 28-36).
8. Характеристики бесконечной ФАР из плоских волноводов при сканировании в Е- и Н-плоскостях (п.13в, [3] с. 37-39).
9. Характеристики бесконечной ФАР из плоских волноводов с диэлектрическим экраном в раскрыве при сканировании в Е- и Н-плоскостях (п.13в, [3] с. 40-43).
10. Характеристики бесконечной ФАР из плоских волноводов с диэлектрическими вставками в раскрыве при сканировании в Е- и Н-плоскостях (п.13в, [3] с. 44-46).

8 семестр

1. Математическое содержание и описание алгоритма программы анализа погрешностей метода «конечного фрагмента» (п.13в, [3] с. 47-50).
2. Погрешность моделирования характеристик ФАР методом «конечного фрагмента» и ее связь с числом излучателей на фрагменте (п.13в, [3] с. 51-64).
3. Погрешность моделирования характеристик ФАР методом «конечного фрагмента», обусловленная погрешностью измерения матрицы КВС (п.13в, [3] с. 65-72).
4. Погрешность моделирования характеристик ФАР методом «конечного фрагмента», обусловленная технологической погрешностью реализации макета (п.13в, [3] с. 72-78).
5. Погрешность моделирования характеристик ФАР методом «конечного фрагмента», обусловленная суммарной погрешностью (п.13в, [3] с. 78-79).

Критерии оценивания для зачета с оценкой:

- «отлично» (60 баллов) соответствует полному освоению компетенций и выставляется обучающемуся, если: вопрос раскрыт полностью; продемонстрировано свободное владение терминами, понятиями и определениями; представлены материалы дополнительных источников;

- «хорошо» (40 баллов) соответствует неполному освоению компетенций и выставляется обучающемуся, если: вопрос раскрыт полностью, продемонстрировано свободное владение терминами, понятиями и определениями; ответ ограничен материалами конспекта лекций;
- «удовлетворительно» (20 баллов) соответствует частичному освоению компетенций и выставляется обучающемуся, если: вопрос раскрыт недостаточно полно; продемонстрировано владение терминами, понятиями и определениями с несущественными неточностями; ответы ограничены материалами конспекта лекций;
- «неудовлетворительно» - компетенции не освоены, выставляется обучающемуся, если: вопрос не раскрыт; отсутствует знание основных терминов, понятий и определений; знание материала конспекта лекций носит эпизодический характер.

2) Текущий контроль. Вопросы к рейтинг-контролю.

7 семестр

Рейтинг №1

1. Основные параметры многоэлементных ФАР и их взаимосвязь (п.13в, [3] с. 7-10).
2. Математические и физические способы моделирования характеристик ФАР при сканировании (п. 7в, [3] с. 3-6).
3. Математическое обоснование метода «конечного фрагмента» (п.13в, [3] с. 7-13).
4. Математическая модель бесконечной периодической ФАР (п.13в, [3] с. 14-17).

Рейтинг №2

1. Взаимная связь в бесконечной линейной ФАР (п.13в, [3] с. 18-23).
2. Решетка конечных размеров и краевые эффекты (п.13в, [3] с. 24-27).
3. Расчет характеристик бесконечной ФАР из плоских волноводов комбинированным методом (п.13в, [3] с. 28-36).

Рейтинг №3

1. Характеристики бесконечной ФАР из плоских волноводов при сканировании в Е- и Н-плоскостях (п.13в, [3] с. 37-39).
2. Характеристики бесконечной ФАР из плоских волноводов с диэлектрическим экраном в раскрыве при сканировании в Е- и Н-плоскостях (п.13в, [3] с. 40-43).
3. Характеристики бесконечной ФАР из плоских волноводов с диэлектрическими вставками в раскрыве при сканировании в Е- и Н-плоскостях (п.13в, [3] с. 44-46).

8 семестр

Рейтинг №1

1. Основные параметры многоэлементных ФАР и их взаимосвязь (п.13в, [3] с. 7-10).

2. Математическое содержание и описание алгоритма программы анализа погрешностей метода «конечного фрагмента» (п.13в, [3] с. 47-50).

Рейтинг №2

1. Погрешность моделирования характеристик ФАР методом «конечного фрагмента» и ее связь с числом излучателей на фрагменте (п.13в, [3] с. 51-64).
2. Погрешность моделирования характеристик ФАР методом «конечного фрагмента», обусловленная погрешностью измерения матрицы КВС (п.13в, [3] с. 65-72).

Рейтинг №3

1. Погрешность моделирования характеристик ФАР методом «конечного фрагмента», обусловленная технологической погрешностью реализации макета (п.13в, [3] с. 72-78).
2. Погрешность моделирования характеристик ФАР методом «конечного фрагмента», обусловленная суммарной погрешностью (п.13в, [3] с. 78-79).

Критерии оценивания для рейтинг-контроля:

- «отлично» (60 баллов) соответствует полному освоению компетенций и выставляется обучающемуся, если: вопрос раскрыт полностью; продемонстрировано свободное владение терминами, понятиями и определениями; представлены материалы дополнительных источников;
- «хорошо» (40 баллов) соответствует неполному освоению компетенций и выставляется обучающемуся, если: вопрос раскрыт полностью, продемонстрировано свободное владение терминами, понятиями и определениями; ответ ограничен материалами конспекта лекций;
- «удовлетворительно» (20 баллов) соответствует частичному освоению компетенций и выставляется обучающемуся, если: вопрос раскрыт недостаточно полно; продемонстрировано владение терминами, понятиями и определениями с несущественными неточностями; ответы ограничены материалами конспекта лекций;
- «неудовлетворительно» - компетенции не освоены, выставляется обучающемуся, если: вопрос не раскрыт; отсутствует знание основных терминов, понятий и определений; знание материала конспекта лекций носит эпизодический характер.

3) Работа по теме индивидуального задания .

Работа по теме индивидуального задания является базой для оценки результатов производственной (Научно-исследовательской работы) практики и учитывается в рейтинг-контроле и промежуточной аттестации по итогам работы . Подготовлены 4 варианта индивидуальных заданий, каждое из которых охватывает основные разделы производственной (Научно-исследовательской работы) практики.

7 семестр

ных волноводов (п.13в, [3] с. 28-37).

1.1 Моделирование характеристик ФАР из плоско-параллельных волноводов при сканирование в Е- и Н- плоскостях (п.13в, [3] с. 37-39).

- 1.1(1) С помощью программы МКФ рассчитать зависимость действующего коэффициента отражения на входе излучателей ФАР от угла фазирования при сканирование в Е- плоскости. Рассчитать элементы столбца матрицы КВС. Расчёт выполнить для решетки с шагом как меньше, так и больше $\lambda/2$; со стенками волноводов нулевой и конечной толщины.
- 1.1(2) С помощью программы МКФ рассчитать зависимость действующего коэффициента отражения на входе излучателей ФАР от угла фазирования при сканирование в Н- плоскости. Рассчитать элементы столбца матрицы КВС. Расчет выполнить для решетки с шагом больше $\lambda/2$, но меньше λ .
- 1.1(3) С помощью программы МКФ рассчитать зависимость действующего коэффициента отражения на входе излучателей ФАР от угла фазирования при сканирование в Е- плоскости. Рассчитать элементы матрицы КВС. Расчет выполнить для решетки с шагом больше λ , со стенками волновода нулевой и конечной толщины.
- 1.1(4) С помощью программы МКФ рассчитать зависимость действующего коэффициента отражения на входе излучателей ФАР от угла фазирования при сканирование в Н- плоскости. Рассчитать элементы матрицы КВС. Расчет выполнить для решетки с шагом больше λ , со стенками волновода нулевой и конечной толщины.

1.2 Моделирование характеристик ФАР из плоских волноводов с диэлектрическим экраном в раскрыве при сканирование в Е- и Н- плоскостях (п.13в, [3] с. 40-44).

- 1.2(1) Решить задачу, аналогичную 1.1(1), для решетки с диэлектрическим экраном в раскрыве. Относительная диэлектрическая проницаемость экрана $\epsilon=3$. Рассмотреть варианты с толщиной экрана $\lambda_\epsilon/8, \lambda_\epsilon/4, 5\lambda_\epsilon/8, 6\lambda_\epsilon/8, 7\lambda_\epsilon/8, \lambda_\epsilon$, где $\lambda_\epsilon = \lambda_0/\sqrt{\epsilon}$ - длина волны в среде с диэлектрической проницаемостью экрана.
- 1.2(2) Решить задачу, аналогичную 1.1(2), для решетки с диэлектрическим экраном в раскрыве. Электродинамические и геометрические параметры экрана – аналогичны задаче 1.2(1).
- 1.2(3) Решить задачу, аналогичную 1.1(3), для решетки с диэлектрическим экраном в раскрыве. Электродинамические и геометрические параметры экрана – аналогичны задаче 1.2(1).
- 1.2(4) Решить задачу, аналогичную 1.1(4), для решетки с диэлектрическим экраном в раскрыве. Электродинамические и геометрические параметры экрана – аналогичны задаче 1.2(1).

1.3 Моделирование характеристик ФАР из плоских волноводов с диэлектрическими вставками при сканировании в Е- и Н- плоскостях (п.13в, [3] с. 44-46).

- 1.3(1) Решить задачу, аналогичную 1.1(1), для решетки с диэлектрическими вставками. Относительная диэлектрическая проницаемость материала вставок $\varepsilon=3$. Рассмотреть варианты с толщиной вставок $\lambda_{\varepsilon}/8; \lambda_{\varepsilon}/2, \lambda_{\varepsilon}/4, 5\lambda_{\varepsilon}/8, 6\lambda_{\varepsilon}/8, 7\lambda_{\varepsilon}/8, \lambda_{\varepsilon}, \lambda_{\varepsilon}$, где $\lambda_{\varepsilon}=\lambda_0/\sqrt{\varepsilon}$ - длина волны в среде с диэлектрической проницаемостью вставок.
- 1.3(2) Решить задачу, аналогичную 1.1(2), для решетки с диэлектрическими вставками. Электродинамические и геометрические параметры вставок – аналогичны задаче 1.3(1).
- 1.3(3) Решить задачу, аналогичную 1.1(3), для решетки с диэлектрическими вставками. Электродинамические и геометрические параметры вставок – аналогичны задаче 1.3(1).
- 1.3(4) Решить задачу, аналогичную 1.1(4), для решетки с диэлектрическими вставками. Электродинамические и геометрические параметры вставок – аналогичны задаче 1.3(1).

8 семестр

2 Компьютерный анализ погрешностей метода «конечного фрагмента» при имитационном моделировании характеристик ФАР из плоскопараллельных волноводов (п.13в, [3] с. 47-50).

2.1 Анализ погрешности, обусловленной конечным числом элементов на фрагменте для ФАР различной конфигурации (п.13в, [3] с. 51-64).

- 2.1(1) С помощью программы МКФ рассчитать зависимость действующего коэффициента отражения на входе излучателей ФАР при сканировании в Е-плоскости, получаемую при имитационном моделировании на фрагменте с конечным числом элементов. Расчет выполнить для решетки с шагом меньше и больше $\lambda/2$, но меньше λ , со стенками волноводов конечной толщины. Рассмотреть задачи восстановления зависимости по 10, 20, 30, 40, 50, 80 КВС без экстраполяции.
- 2.1(2) С помощью программы МКФ рассчитать зависимость действующего коэффициента отражения на входе излучателей ФАР при сканировании в Н-плоскости, получаемую при имитационном моделировании на фрагменте с конечным числом элементов. Расчет выполнить для решетки с шагом больше $\lambda/2$, но меньше λ , со стенками волноводов конечной толщины. Рассмотреть задачи восстановления зависимости по 10, 20, 30, 40, 50, 80 КВС без экстраполяции.
- 2.1(3) Решить задачу, аналогичную 2.1(1), для решетки с диэлектрическим экраном в раскрыве. Относительная диэлектрическая проницаемость экрана $\varepsilon=3$. Рассмотреть варианты толщины экрана $\lambda_{\varepsilon}/8; \lambda_{\varepsilon}/2, \lambda_{\varepsilon}/4$, где $\lambda_{\varepsilon}=\lambda_0/\sqrt{\varepsilon}$ - длина волны в среде с диэлектрической проницаемостью экрана.

- 2.1(4) Решить задачу, аналогичную 2.1(2), для решетки с диэлектрическим экраном в раскрыве. Относительная диэлектрическая проницаемость экрана $\epsilon=3$. Рассмотреть варианты толщины экрана $\lambda_\epsilon/8$; $\lambda_\epsilon/2$, $\lambda_\epsilon/4$, где $\lambda_\epsilon=\lambda_0/\sqrt{\epsilon}$ - длина волны в среде с диэлектрической проницаемостью экрана.

2.2 Анализ погрешности, обусловленной погрешностью измерения матрицы КСВ фрагмента для ФАР различной конфигурации (п.13в, [3] с. 65-72).

- 2.2(1) С помощью программы МКФ рассчитать зависимость действующего коэффициента отражения на входе излучателей ФАР при сканировании в Е-плоскости, получаемую при имитационном моделировании на фрагменте с конечным числом элементов. Расчет выполнить для решетки с шагом меньше и больше $\lambda/2$, но меньше λ , со стенками волноводов конечной толщины при $\sigma=0,1$. Рассмотреть задачи восстановления зависимости по 10, 20, 30, 40, 50, 80 КВС без экстраполяции.

- 2.2(2) С помощью программы МКФ рассчитать зависимость действующего коэффициента отражения на входе излучателей ФАР при сканировании в Н-плоскости, получаемую при имитационном моделировании на фрагменте с конечным числом элементов. Расчет выполнить для решетки с шагом больше $\lambda/2$, но меньше λ , со стенками волноводов конечной толщины при $\sigma=0,1$. Рассмотреть задачи восстановления зависимости по 10, 20, 30, 40, 50, 80 КВС без экстраполяции.

- 2.2(3) Решить задачу, аналогичную 2.2(1), для решетки с диэлектрическим экраном в раскрыве. Относительная диэлектрическая проницаемость экрана $\epsilon=3$. Рассмотреть варианты толщины экрана $\lambda_\epsilon/8$; $\lambda_\epsilon/2$, $\lambda_\epsilon/4$, где $\lambda_\epsilon=\lambda_0/\sqrt{\epsilon}$ -длина волны в среде с диэлектрической проницаемостью экрана.

- 2.2(4) Решить задачу, аналогичную 2.2(2), для решетки с диэлектрическим экраном в раскрыве. Относительная диэлектрическая проницаемость экрана $\epsilon=3$. Рассмотреть варианты толщины экрана $\lambda_\epsilon/8$; $\lambda_\epsilon/2$, $\lambda_\epsilon/4$, где $\lambda_\epsilon=\lambda_0/\sqrt{\epsilon}$ - длина волны в среде с диэлектрической проницаемостью экрана.

2.3 Анализ погрешности, обусловленной технологической погрешностью реализации макета фрагмента ФАР различной конфигурации (п.13в, [3] с. 72-78).

- 2.3(1) С помощью программы МКФ рассчитать зависимость действующего коэффициента отражения на входе излучателей ФАР при сканировании в Е-плоскости, получаемую при имитационном моделировании на фрагменте с конечным числом элементов. Расчет выполнить для решетки с шагом меньше и больше $\lambda/2$, но меньше λ , со стенками волноводов конечной толщины при $\Delta/\lambda=0,1$. Рассмотреть задачи восстановления зависимости по 10, 20, 30, 40, 50, 80 КВС без экстраполяции.

- 2.3(2) С помощью программы МКФ рассчитать зависимость действующего коэффициента отражения на входе излучателей ФАР при сканировании в

H-плоскости, получаемую при имитационном моделировании на фрагменте с конечным числом элементов. Расчет выполнить для решетки с шагом больше $\lambda/2$, но меньше λ , со стенками волноводов конечной толщины при $\Delta/\lambda=0,1$. Рассмотреть задачи восстановления зависимости по 10, 20, 30, 40, 50, 80 КВС без экстраполяции.

2.3(3) Решить задачу, аналогичную 2.3(1), для решетки с диэлектрическим экраном в раскрыве. Относительная диэлектрическая проницаемость экрана $\epsilon=3$. Рассмотреть варианты толщины экрана $\lambda_\epsilon/8$; $\lambda_\epsilon/2$, $\lambda_\epsilon/4$, где $\lambda_\epsilon = \lambda_0/\sqrt{\epsilon}$ - длина волны в среде с диэлектрической проницаемостью экрана.

2.3(4) Решить задачу, аналогичную 2.3(2), для решетки с диэлектрическим экраном в раскрыве. Относительная диэлектрическая проницаемость экрана $\epsilon=3$. Рассмотреть варианты толщины экрана $\lambda_\epsilon/8$; $\lambda_\epsilon/2$, $\lambda_\epsilon/4$, где $\lambda_\epsilon = \lambda_0/\sqrt{\epsilon}$ - длина волны в среде с диэлектрической проницаемостью экрана.

Варианты индивидуальных заданий на производственную (Научно-исследовательскую работу) практику.

	7 семестр	8 семестр
• Вариант №1:	1.1(1); 1.2(1); 1.3(1);	2.1(1); 2.2(1); 2.3(1).
• Вариант №2:	1.1(2); 1.2(2); 1.3(2);	2.1(2); 2.2(2); 2.3(2).
• Вариант №3:	1.1(3); 1.2(3); 1.3(3);	2.1(3); 2.2(3); 2.3(3).
• Вариант №4:	1.1(4); 1.2(4); 1.3(4);	2.1(4); 2.2(4); 2.3(4).

Критерии оценивания работы по теме индивидуального задания

- «отлично» (60 баллов) соответствует полному освоению компетенций и выставляется обучающемуся, если: ответы на вопросы и полученные решения верны и полностью раскрывают тему; продемонстрировано владение терминами, понятиями и определениями; при выполнении работ использовались материалы дополнительных источников;
- «хорошо» (40 баллов) соответствует неполному освоению компетенций и выставляется обучающемуся, если: ответы на вопросы и полученные решения верны и полностью раскрывают тему; продемонстрировано владение терминами, понятиями и определениями; при выполнении работ использовались материалы конспекта лекций;
- «удовлетворительно» (20 баллов) соответствует частичному освоению компетенций и выставляется обучающемуся, если: ответы на вопросы и представленные решения имеют неточности и не раскрывают тему в полной мере; продемонстрировано владение терминами, понятиями и определениями; овладение материалами дисциплины в пределах конспекта лекций;
- «неудовлетворительно» - компетенции не освоены, выставляется обучающемуся, если: ответы на вопросы содержат принципиальные ошибки, задачи решены не верно; не освоены терминология, понятия и определения дисциплины; материалы конспекта освоены эпизодически.

Аттестация по итогам производственной (Научно-исследовательской работы) практики проводится в последний день практики.

12. Перечень информационных технологий, используемых при проведении производственной (Научно-исследовательской работы) практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При выполнении программы производственной (Научно-исследовательской работы) практики обучающийся использует лицензионные современные программные продукты:

1. Комплекс программ МКФ;
2. Операционная система Windows 8;
3. Необходимые информационные справочные системы.

13. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения производственной (Научно-исследовательской работы) практики:

а) основная литература:

1. Сазонов Д.М. Многоэлементные антенные системы. Матричный подход. Монография. М: Радиотехника, 2015. – 144 с.(Библиотека ВлГУ).
2. Хансен Р.С. Фазированные антенные решетки/Хансен Р.С. ;ред. С англ. Синани А.И.- [2-е изд.].-М.: Техносфера, 2012.-558 с.
3. Банков С.Е. Антенные решетки с последовательным питанием [Электронный ресурс] / Банков С.Е. –Электрон. Текстовые данные.- М.: Физматлит, 2013. – 416 с.
4. Типикин А.А. Моделирование антенных устройств в Matlab с использованием пакета расширения Antenna Toolbox [Электронный ресурс]/Типикин А.А.-Электрон. Текстовые данные.-М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2015.-116с.

б) дополнительная литература:

1. Бей Н.А. исследование характеристик активной фазированной антенной решетки (электронный ресурс): учебное пособие. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012.– 24 с.
2. Григорьев А.Д. Методы вычислительной электродинамики [Электронный ресурс]/Григорьев А.Д.-Электрон. Текстовые данные.-М.: ФМЗМАТЛИТ, 2012.-432с.
3. Скобелев С.П. Фазированные антенные решетки с парциальными диаграммами направленности (электронный ресурс). – М.: Физматлит, 2012. – 320 с.

в) методическая литература:

1. Гаврилов В. М. Теория многоэлементных фазированных антенных решеток. Научно-исследовательская работа. Методические указания. ВлГУ, Владимир, 2015. – 55 с.
2. Гаврилов В. М. Теория многоэлементных фазированных антенных решеток. Научно-исследовательская работа. Учебно-исследовательские задачи. Методические указания. ВлГУ, Владимир, 2015. – 10 с.
3. Гаврилов В. М. Теория многоэлементных фазированных антенных решеток. Научно-исследовательская работа. Самостоятельная работа. Методические указания. ВлГУ, Владимир, 2015. – 82 с.

г) программное обеспечение

1. Пакет программ МКФ.

д) Интернет-ресурсы:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.studentlibrary.ru/>
5. <http://www.bibliorossica.com/>
6. <http://kompas.ru/publications/docs/?cat=3>

14. Материально-техническое обеспечение производственной (Научно- исследовательской работы) практики.

Для проведения производственной (Научно-исследовательской работы) практики имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-исследовательских работ. Перечень материально-технического обеспечения для реализации учебной практики: лекционные аудитории, помещения для проведения практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы, имеющие рабочие места, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет.

15. Особые условия

Производственная (Научно-исследовательская работа) практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомен-

даций ПрООП ВО по направлению и профилю подготовки 11.03.01 Радиотехника .

Рабочую программу составил профессор кафедры РТ и РС

Гаврилов В.М.

Рецензент: Генеральный директор ОАО "Владимирское КБ радиосвязи"

А.Е.Богданов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ и РС.

Протокол № 13 от 26.06.19 года

Зав. кафедрой РТ и РС

О.Р. Никитин.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления

Протокол № 7 от 24.06.19 года

Председатель комиссии

О.Р. Никитин.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий _____ кафед-
рой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий _____ кафед-
рой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий _____ кафед-
рой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу Производственной (Научно-исследовательской работы) практики
образовательной программы направления подготовки 11.03.01 Радиотехника,
направленность: бакалавриат.

Номер изменения	Внесены изменения в части/ разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1	2	3	4

Зав. кафедрой