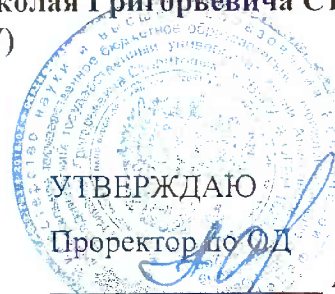


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



А.А.Панфилов

« 27 » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОПТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА В РАДИОТЕХНИКЕ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 11.03.01 - Радиотехника

Профиль/программа подготовки Радиотехнические устройства и системы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачёт/зачёт с оценкой)
8	4/144	10	10	20	68	Экз.(36)
Итого	4/144	10	10	20	68	Экз.(36)

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Оптические устройства в радиотехнике» является усвоение теоретических понятий, расчётных методов и принципов конструирования современных пассивных и активных волоконно-оптических устройств, предназначенных в первую очередь для оптических систем связи. Процесс обучения включает подготовку к пользованию существующими и разрабатываемыми системами автоматизированного проектирования.

Задачи:

1. Ознакомление с современной методологией научно-технического творчества.
2. Подготовка для использования радиотехнических знаний при решении практических задач по разработке и эксплуатации систем, устройств и комплексов радиотехнического профиля.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Оптические устройства в радиотехнике" относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. (Б1.В.ДВ.07.01);

Пререквизиты дисциплины

Дисциплина «Оптические устройства в радиотехнике» непосредственно опирается на дисциплины: Высшая математика, Физика, Электромагнитные поля и волны. Из курса Высшей математики используются элементы дифференциального и интегрального исчисления. Из курса Физики при изучении данной дисциплины используются следующие разделы: электродинамика, электростатика. Из курса Электромагнитные поля и волны- основные уравнения электродинамики, граничные условия. Знания и навыки, полученные при изучении данного курса, широко применяются студентами при изучении курса, Радиосистемы мобильной, транкинговой и сотовой связи, а также при выполнении выпускных квалификационных работ.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
ОПК-1. Способен использовать положения,	Частичное освоение	Знать: законы и методы естественных наук

законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Частичное освоение	Знать: законы и методы естественных наук Уметь: использовать положения, законы и методы естественных наук.
	Частичное освоение	Знать: законы и методы естественных наук. Уметь: использовать положения, законы и методы естественных наук. Владеть: математическими методами для решения задач инженерной деятельности.
ОПК-2.Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	Частичное освоение	Знать: возможности экспериментальных исследований и основные приёмы обработки данных.
	Частичное освоение	Знать: возможности экспериментальных исследований и основные приёмы обработки данных. Уметь: проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки.
	Частичное освоение	Знать: возможности экспериментальных исследований и основные приёмы обработки данных. Уметь проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки. Владеть: приёмами обработки и представлением полученных экспериментальных данных.
ПК-1 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований	Частичное освоение	Знать: современные теоретические и экспериментальные методы исследования.
	Частичное освоение	Знать:современные теоретические и экспериментальные методы исследования. Уметь: применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций.
	Частичное освоение	Знать:современные теоретические и экспериментальные методы исследования. Уметь: применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций. Владеть: новыми перспективными средствами инфокоммуникаций и методами внедрения результатов исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: Безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8).

Методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности(ОПК-3).

Уметь: Осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач(УК-1).

Определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений(УК-2).

Владеть: Методами реализации программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов(ПК-2).

Выполнять расчеты и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования(ПК-3)

4.ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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	Цели и задачи дисциплины.	8	1-2	1			10	1/100	
2	Принципы построения и характерные особенности волоконно-оптических систем.	8	2-4	1			10	1/100	
3	Физика света.	8	5-7	1	1		8	2/100	Рейтинг-контроль № 1
4	Волоконные световоды и оптические кабели.	8	8-9	1	5		8	3/50	
5	Соединения ОВ	8	10-11	2	1	8	8	6/55	
6	Основные методы производства волоконных световодов.	8	12-13	2			8	2/100	Рейтинг-контроль № 2
7	Источники и детекторы оптического	8	14-16	1	2	12	8	5/33	

	излучения.								
8	Основные компоненты ВОСП и методы их реализации.	8	17-18	1	1		8	2/100	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 8 семестр		8		10	10	20	68	22/55	Экзамен (36)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Цели и задачи дисциплины.

Содержание темы: Состояние и перспективы развития волоконной оптики.

Тема 2. Принципы построения и характерные особенности волоконно-оптических систем.

Содержание темы: Цифровые и аналоговые ВОСП

Тема 3. Физика света.

Содержание темы: Световые волны в материальных средах.

Тема 4. Волоконные световоды и оптические кабели.

Содержание темы: Волоконные световоды и оптические кабели.

Тема 5. Соединения ОВ.

Содержание темы: Соединения ОВ.

Тема 6. Основные методы производства волоконных световодов.

Содержание темы: Основные методы производства волоконных световодов.

Тема 7. Источники и детекторы оптического излучения.

Содержание темы: Источники и детекторы оптического излучения.

Тема 8. Основные компоненты ВОСП и методы их реализации.

Содержание темы: Основные компоненты ВОСП и методы их реализации.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1. Измерение диаграммы направленности полупроводниковых источников оптического излучения.

Содержание лабораторных занятий: Измерение диаграммы направленности полупроводниковых источников оптического излучения. (4 часа)

Тема 2. Исследование оптического генератора на светоизлучающем диоде ОГ4-162

Содержание лабораторных занятий: Исследование оптического генератора на светоизлучающем диоде. (2 часа)

ОГ4-162

Тема 3. Исследование оптического генератора на лазерном диоде ОГ5-87(А, Б)

Содержание лабораторных занятий: Исследование оптического генератора на лазерном диоде ОГ5-87(А, Б) (2 часа)

Тема 4. Измерение вольт-амперных и ватт-амперных характеристик источников оптического излучения.

Содержание лабораторных занятий: Измерение вольт-амперных и ватт-амперных характеристик источников оптического излучения. (2 часа)

Тема 5. Оптические соединители.

Содержание лабораторных занятий: Оптические соединители.(2 часа)

Тема 6. Неразъёмные соединения оптических волокон.

Содержание лабораторных занятий: Неразъёмные соединения оптических волокон. (2 часа)

Тема 7. Оптические аттенюаторы.

Содержание лабораторных занятий: Оптические аттенюаторы. (2 часа)

Тема 8. Оконцовка волокна.

Содержание лабораторных занятий: Оконцовка волокна. (2 часа)

Тема 9. Исследование характеристик фотодиода

Содержание лабораторных занятий: Исследование характеристик фотодиода. (2 часа)

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1. Физика света.

Содержание практических занятий: Световые волны в веществе и на границе раздела сред. (2 часа)

Тема 2. Оптическое волокно.

Содержание практических занятий: Характеристики и параметры. (1 час)

Тема 3. Число мод в оптических волокнах.

Содержание практических занятий: Число мод в оптических волокнах. (1 час)

Тема 4. Дисперсионные характеристики оптического волокна.

Содержание практических занятий: Дисперсионные характеристики оптического волокна. (1 час)

Тема 5. Потери в волоконных световодах.

Содержание практических занятий: Потери в волоконных световодах. (1 час)

Тема 6. Длина регенерационного участка.

Содержание практических занятий: Длина регенерационного участка. (1 час)

Тема 7. Светоизлучающие и лазерные полупроводниковые диоды.

Содержание практических занятий: Светоизлучающие и лазерные полупроводниковые диоды. (1 час)

Тема 8. Фоточувствительные элементы.

Содержание практических занятий: Фоточувствительные элементы. (1 час)

Тема 9. Расчет параметров элементов ВОСП.

Содержание практических занятий: Расчет параметров элементов ВОСП. (1 час)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Оптические устройства в радиотехнике» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция. (Тема №1-8)

-Интерактивные практические занятия (Тема№1-9)

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

6.1 Вопросы для рейтинг-контроля на 8 семестр №1.

1. Особенности аналоговых ВОСП.
2. Особенности цифровых ВОСП и применяемые в них виды модуляции.
3. Классификация потерь соединения оптических волокон.

4. Понятие числовой апертуры, формула для ее определения, пределы численных значений для современных ОВ.
5. В чём преимущество неразъёмных оптических соединений?
6. Типы устройств для повышения качества соединений ОВ.
7. Классификация оптических аттенюаторов и их параметры.
8. Какие принципы используются при создании оптических аттенюаторов?
9. Почему при включении фиксированного аттенюатора в оптический тракт вносимые потери оказываются больше указанных на нём?
10. Для чего нужен источник?
11. Назовите два основных вида источников в волоконной оптике.
12. Что изучается при рекомбинации электрона с дыркой в полупроводнике?

Вопросы к рейтинг-контролю №2

13. Перечислите три конструкции разъемов источников, приводящие к повышению эффективности ввода света в волокно.
14. Перечислите три характеристики лазерного излучения, отличающие его от излучения светодиода.
15. Как выражаются потери, связанные с рассогласованием апертур источника и волокна?
16. Назовите два типа волоконно-оптических источников.
17. Для чего служит детектор?
18. Назовите вид шума, возникающего из-за дискретности потока электронов.
19. Назовите вид шума, возникающего из-за температурных флуктуаций в сопротивлении нагрузки.
20. Назовите два фактора, ограничивающих время ответа детектора.
21. Назовите два наиболее распространённых типа принимающих цепей.
22. Какова цель использования разъёмных и неразъёмных соединений?
23. Какую роль играет механизм фиксирования ориентации волокна в соединителях?
24. Назовите три источника внутренних потерь в соединении.
25. Назовите три источника внешних потерь в соединении.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

26. Что означает измерение потерь включения? Как проводится замирение в таких текстах?
27. Назовите два метода, допускающих скол хорошего качества.
28. Назовите два вида основных разветвителей.
29. Нарисуйте схему трехпортового направленного разветвителя.
30. Опишите и нарисуйте схему работы центрально-симметричного оптического устройства.
31. Какая разница между сквозным и отражающим типом разветвителей, имеющих топологию типа звезда?
32. В чём различие использования волоконно-оптического коммутатора и пассивного разветвителя?
33. Какой допустимый радиус изгиба меньше: при прокладке или при эксплуатации?
34. Какая допустимая растягивающая нагрузка максимальная: при прокладке или при эксплуатации?
35. Назовите три наиболее распространённых вида локальных сетей и приведите их максимальные скорости передачи данных.
36. Какой наиболее распространённый размер волокна, используемого в локальных сетях?

6.2 Вопросы к экзамену

1	Введение. Цели и задачи дисциплины.
2	Основные типы оптических соединений.

3	Состояние и перспективы развития волоконной оптики.
4	Расчет длины регенерационного участка.
5	Принципы построения и характерные особенности волоконно-оптических систем (ВОСП).
6	Основные типы ОВ и их назначение.
7	Цифровые и аналоговые ВОСП.
8	Метод химического осаждения по парогазовой смеси.
9	Распространение оптических волн в веществе.
10	Модифицированный CVD метод (MCVD)
11	Принцип действия световодов.
12	Плазменные процессы внутреннего осаждения
13	Полное отражение от границ раздела диэлектрических сред
14	Методы внешнего осаждения
15	Управление параметрами сред
16	Технология вытяжки волокна из заготовки
17	Взаимодействие световодов с веществом
18	Требования к источникам излучения
19	Лучевой анализ волн в волоконном волноводе
20	Светоизлучающие и лазерные диоды
21	Волновой анализ волн в ступенчатом волноводе
22	Оптические передающие модули
23	Слабонаправляющее ступенчатое волокно
24	Фотодетекторы
25	Одномодовое волокно
26	Оптические приемные модули
27	Градиентное многомодовое волокно
28	Оптические ответвители и разветвители
29	Затухание и связь между модами в волоконном световоде
30	Переключатели оптических каналов
31	Оптические кабели
32	Модуляторы света
33	Поля и волны в плоских прямоугольных световодах
34	Оптические поляризаторы и устройства управления поляризацией.
35	Типы соединений и способы их изготовления

36	Вентили
37	Виды потерь в ОС
38	Оптические аттенюаторы
39	Потери неидентичности параметров световодов
40	Оптические фильтры
41	Потери взаимного расположения
42	Оптические усилители
43	Потери Френеля в ОС
44	Магнитооптические устройства
45	Устройства повышения качества соединений
46	Мультиплексоры и демультиплексоры
47	Цифровые и аналоговые ВОСП
48	Волоконно-оптические интегральные устройства и схемы

6.3 Задания и тесты для контроля СРС по дисциплине

Задание №1

1. Изучить теоретический раздел курса «Физика света»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
 - Каковы законы, определяющие:
 - Закон преломления света;
 - Ход луча в клине.
 - Ход луча в призме
 - Ход луча в плоскопараллельной пластине
 - Полное внутреннее отражение света
 - Показатели преломления (призма)
 - Показатели преломления (пластина)
 - Рассеивающая линза
 - Цилиндрическая линза
 - Дифракция света на круглом отверстии
 - Коэффициент отражения Френеля
 - От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
 - Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №2

1. Изучить теоретический раздел курса «Общие характеристики оптоволоконна»

2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
 - Каковы формулы, определяющие величины:
Числовая апертура
Дисперсия
Число мод (число волн)
Параметр “дельта” (многомод. волокна)
Поперечные волновые числа
Фазовая скорость
 - От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
 - Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №3

1. Изучить теоретический раздел курса «Потери в оптических соединителях»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
 - Каковы законы, определяющие потери в волокнах:
Одномодовые волокна
Многомодовые волокна
Общие потери
 - От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
 - Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №4

1. Изучить теоретический раздел курса «Общие параметры ВОСП»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
 - Каковы законы определяющие:
Закон преломления света;
Ход луча в клине.
Ход луча в призме
Ход луча в плоскопараллельной пластине
Полное внутреннее отражение света
Показатели преломления (призма)
Показатели преломления (пластина)
Рассеивающая линза
Цилиндрическая линза
Дифракция света на круглом отверстии

Коэффициент отражения Френеля

- От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
- Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №5

1. Изучить теоретический раздел курса «Общие параметры ВОСП»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
Каковы формулы, определяющие:
Число каналов
Фазовый показатель преломления
Групповой показатель преломления
Уширение импульсов
Динамический диапазон
Шумовой ток
Ширина полосы пропускания
Суммарные потери на разветвления
Динамический диапазон для последовательной системы распределения
Общее время технического обслуживания системы
 - От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
 - Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №6

Изучить теорию изложенного курса «Параметры оптических кабелей»

1. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
2. Ответить на вопросы:
 - Каковы формулы, определяющие:
Общие параметры ОВ
Механические параметры ОВ
 - От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
 - Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №7

1. Изучить теоретический раздел курса «Потери в оптических кабелях»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
 - Каковы формулы, определяющие:
Потери по мощности
Общее затухание в ОК
Потери в защитной оболочке

Потери на рассеяние
 Потери на макроизгибах
 Потери на микроизгибах
 Приращение затухания при скрутке ОК

- От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
- Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Задание №8

1. Изучить теоретический раздел курса «Оценка надежности ВОЛС»
2. Ознакомиться с соответствующим разделом программы компьютерного моделирования «OPTICS»
3. Ответить на вопросы:
 - Каковы законы, определяющие:

Отказ ВОСП

Интенсивность отказов

Параметр потока отказов

Наработка на отказ

Ср. время восстановления связи

Вероятность безотказной работы

Коэффициент готовности

Время на обнаружение и ремонт повреждения

Общее время тех. Обслуживания

- От каких параметров зависит конечный результат компьютерного моделирования?
- Какие величины не влияют на расчётный параметр?

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенция обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
Физические основы волоконной оптики: Учебное пособие / А.В. Стрекалов, Н.А. Тенякова. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М.	2013		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=309267
Оптические измерения [Электронный	2012		http://znanium.com/catalog.p

ресурс] / А. Н. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г. Г. Ишанин и др. - М.: Университетская книга; Логос			hp?bookinfo=469178
Волоконно-оптические кабели и пассивные компоненты ВОЛП [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ Е.З. Савин. - М. : УМЦ ЖДТ	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785999400932.html
Синхронные телекоммуникационные системы и транспортные сети [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов. - М. : УМЦ ЖДТ	2012		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859994890356017.html
Шашлов, А. Б. Основы светотехники [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А. Б. Шашлов. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – М. : Логос,	2012		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469432
Дополнительная литература			
Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Г. Якушенков . - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос,	2011		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469679
Волоконно-оптические сети и системы связи. [Электронный ресурс] / О. К. Складаров. - М. : СОЛОН-ПРЕСС,	2009		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980031472.html
Оптомеханика волоконных световодов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Черненко. - СПб. : Политехника,	2011		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509854.html

7.2 Периодические издания:

Отечественные журналы:

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

Реферативные журналы:

- Радиотехника;
- Электроника.

Зарубежные журналы:

- IEEE Transactions on Communications;


7.3 Интернет-ресурсы:

1. Журнал "Радиотехника" - <http://radiotec.ru/catalog.php?cat=jr11>
2. <http://mexalib.com/view/15117>
3. <http://znanium.com>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций. Практические и лабораторные работы проводятся в ауд.509.3

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.01 – Радиотехника.

Рабочую программу составил к.т.н. профессор  Садовский Н.В.
(ФИО, подпись)

Рецензент:

Генеральный директор ОАО ВКБ «Радиосвязи»

к.т.н.  Богданов А.Е.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники и радиосистем

Протокол № 18 от 26.06.19 года

Заведующий кафедрой  Никитин О.Р.

(ФИО, подпись)

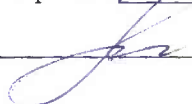
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.01 - Радиотехника

Протокол № 4 от 28.06.19 года

Председатель комиссии  Никитин О.Р.

(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20/21 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 21.08.20 года
Заведующий кафедрой  Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____ Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ год
Заведующий кафедрой _____ Никитин О.Р.