



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МИРЭА – Российский технологический университет»

**Общий факультет (Фрязино)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.  
Фрязино

\_\_\_\_\_ Макарова Л.А.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 1 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**  
**Методология научных исследований в радиоэлектронной отрасли**

Читающее подразделение	<b>базовая кафедра радиоэлектронных систем локации, навигации и связи</b>
Направление	<b>11.04.01 Радиотехника</b>
Направленность	<b>Радиоволновые технологии</b>
Квалификация	<b>магистр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>2 з.е.</b>

**Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам**

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
1	2	72	8	0	16	12	2,35	33,65	Экзамен

Программу составил(и):

*д-р техн. наук, профессор, Куприянов Павел Васильевич* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Методология научных исследований в радиоэлектронной отрасли**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 925)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.01 Радиотехника

направленность: «Радиоволновые технологии»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**базовая кафедра радиоэлектронных систем локации, навигации и связи**

Протокол от 01.01.0001 №

Зав. кафедрой Демшевский Валерий Витальевич \_\_\_\_\_



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Методология научных исследований в радиоэлектронной отрасли» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника с учетом специфики направленности подготовки – «Радиоволновые технологии».

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.04.01 Радиотехника
Направленность:	Радиоволновые технологии
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	2 з.е. (72 акад. час.).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

**УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

**УК-6** - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

**ПК-1** - Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем и по тематике организации

**ПК-2** - Разработка радиоэлектронных комплексов и систем

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ПК-1 : Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем и по тематике организации**

**ПК-1.2 : Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатам исследований**

#### **Знать:**

- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
- Методы анализа научных данных
- Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

#### **Уметь:**

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

#### **Владеть:**

- Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок
- Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок
- Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
- Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

### **ПК-1.3 : Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ**

#### **Знать:**

- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
- Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
- Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
- Направления развития соответствующего вида экономической деятельности

#### **Уметь:**

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
- Применять методы анализа результатов исследований и разработок

#### **Владеть:**

- Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений
- Внедрение результатов исследований и разработок
- Контроль правильности результатов, полученных работниками, находящимися в подчинении

### **ПК-2 : Разработка радиоэлектронных комплексов и систем**

#### **ПК-2.3 : Проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке соответствия параметров разрабатываемых радиоэлектронных комплексов и систем заданным требованиям нормативно-технической документации**

#### **Знать:**

- Принципы подготовки и проведения научных исследований, экспериментов и испытаний
- Основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества

#### **Владеть:**

- Проведение тестовых проверок работы составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Контроль функциональных параметров составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Проведение исследовательских, определительных, сравнительных и доводочных испытаний составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Анализ результатов контроля, тестовых проверок и испытаний составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Обоснование технико-экономической эффективности и конкурентоспособности радиоэлектронных комплексов и систем по результатам их испытаний
- Подготовка предложений по улучшению конструкции, повышению надежности, внесению изменений в техническую документацию
- Формирование отчетной документации по результатам работ

#### **УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

##### **УК-1.1 : Осваивает методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации**

#### **Знать:**

- методы системного анализа возникновения, развития и преодоления критических ситуаций
- основы психологии и социологии коллективного поведения

#### **Уметь:**

- преодолевать проблемные ситуации на основе критического анализа и соответствующей корректировки собственной поведенческой модели

#### **Владеть:**

- методами преодоления проблемных ситуаций на основе критического анализа и системного

подхода

**УК-1.2 : Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации**

**Знать:**

- типовые стратегии действий при преодолении критических ситуаций

**Уметь:**

- разрабатывать и адаптировать стратегии действий под конкретные проблемные ситуации

**Владеть:**

- навыками решения проблемных ситуаций

**УК-1.3 : Использует методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий**

**Знать:**

- основы научной этики

**Уметь:**

- предотвращать критические ситуации путем устранения возможных причин ее возникновения

**Владеть:**

- методами и способами достижения поставленных целей

**УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки**

**УК-6.1 : Осваивает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения**

**Знать:**

- методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения

**Уметь:**

- реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

**Владеть:**

- методологией оценки собственной деятельности и способами ее совершенствования с использованием подходов здоровьесбережения

**УК-6.2 : Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности, применяет методики самооценки и самоконтроля, применяет методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности**

**Знать:**

- методики улучшения и сохранения здоровья в процессе выполнения своих трудовых функций

**Уметь:**

- определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности в профессиональной сфере

**Владеть:**

- методологией решения задач собственного личностного и профессионального развития в области радиоэлектроники.

**В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН**

**Знать:**

- Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
- Основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества
- Методы анализа научных данных
- методики улучшения и сохранения здоровья в процессе выполнения своих трудовых функций
- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
- Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
- Направления развития соответствующего вида экономической деятельности
- Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
- Принципы подготовки и проведения научных исследований, экспериментов и испытаний
- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
- методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения
- методы системного анализа возникновения, развития и преодоления критических ситуаций
- основы научной этики
- основы психологии и социологии коллективного поведения
- типовые стратегии действий при преодолении критических ситуаций

#### **Уметь:**

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
- разрабатывать и адаптировать стратегии действий под конкретные проблемные ситуации
- преодолевать проблемные ситуации на основе критического анализа и соответствующей корректировки собственной поведенческой модели
- определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности в профессиональной сфере
- Применять методы анализа результатов исследований и разработок
- реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- предотвращать критические ситуации путем устранения возможных причин ее возникновения
- Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок

#### **Владеть:**

- Контроль правильности результатов, полученных работниками, находящимися в подчинении
- Проведение исследовательских, определительных, сравнительных и доводочных испытаний составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Обоснование технико-экономической эффективности и конкурентоспособности радиоэлектронных комплексов и систем по результатам их испытаний
- Анализ результатов контроля, тестовых проверок и испытаний составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Подготовка предложений по улучшению конструкции, повышению надежности, внесению изменений в техническую документацию
- Формирование отчетной документации по результатам работ
- Проведение тестовых проверок работы составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Контроль функциональных параметров составных частей радиоэлектронных комплексов и систем
- Внедрение результатов исследований и разработок
- методологией оценки собственной деятельности и способами ее совершенствования с использованием подходов здоровьесбережения
- методологией решения задач собственного личностного и профессионального развития в области радиоэлектроники.

- методами и способами достижения поставленных целей
- методами преодоления проблемных ситуаций на основе критического анализа и системного подхода
- навыками решения проблемных ситуаций
- Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
- Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений
- Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
- Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок
- Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
<b>1. Методология научного исследования в радиоэлектронике.</b>				
1.1	<b>Основные понятия и определения. (Лек).</b> Наука. Научная методология. Основные понятия и определения. Философские, социологические и психологические аспекты научной деятельности. Подготовка научных и инженерных кадров. Роль и место магистратуры в системе высшего образования. Ученые степени и звания. Назначение, структура и основное содержание и различия: - научной статьи, квалификационной работы, тезисов доклада и заявки на изобретение. Документальные источники информации. Анализ документов. Поиск и накопление научной информации. Электронные формы информационных ресурсов. Обработка научной информации, ее фиксация и хранение. Нормативная база. Методы и средства планирования и организации исследований и разработок. Методы анализа научных данных. Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний.	1	2	ПК-1.2, ПК-1.3



<p><b>1.2</b></p>	<p><b>Организация научной деятельности. (Лек).</b>  Организация научной деятельности. Структура и организация научных учреждений. Формы и основные этапы научных исследований. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Методы выбора и оценки тем научных исследований. Внедрение результатов исследования. Оценка экономической эффективности НИР. Виды полезного эффекта научных исследований. Необходимая инфраструктура исследований в области радиоэлектроники СВЧ. Методы и средства управления научным коллективом. Основные принципы организации и управления научным коллективом. Методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Методы и средства планирования и организации исследований и разработок. методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. методики улучшения и сохранения здоровья в процессе выполнения своих трудовых функций. Методы и средства планирования и организации исследований и разработок. Применять актуальную нормативную документацию соответствующей области знаний. Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок. Направления развития соответствующего вида экономической деятельности. Принципы подготовки и проведения научных исследований, экспериментов и испытаний. Основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества.</p>	1	2	УК-6.1, УК-6.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.3
<p><b>1.3</b></p>	<p><b>Радиоэлектроника как наука (Лек).</b>  Радиоэлектроника – как наука. Основные составляющие. Общемировые вехи развития. Основные достижения и их апостериорный анализ с точки зрения достижения научного и технического результата. Методология достижений. Радиоэлектроника - как бизнес. Методологический анализ возникновения основных рынков. Тренды развития. основы научной этики. основы психологии и социологии коллективного поведения. типовые стратегии действий при преодолении критических ситуаций.</p>	1	2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

1.4	<p><b>Электроника СВЧ. (Лек).</b> Методы и средства планирования и организации исследований и разработок. Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний. Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. Фрязинская школа радиоэлектроники СВЧ. Роль и место ученых «Истока» в российской и мировой науке и технике. Методологический анализ примеров нетривиальных технических и организационных подходов к решению сложнейших научно-технических проблем в радиоэлектронике СВЧ. Современное место радиоэлектроники СВЧ в российской науке, обществе и государстве. Перспективы. Заключение.</p>	1	2	ПК-1.2, ПК-1.3
1.5	<p><b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Цели, задачи и функции науки. Классификации. Наука и искусство. Философия науки. Социологические и психологические аспекты научной деятельности. Нормативная база. Заслушивание и обсуждение презентаций магистрантов по теме занятия. Применять актуальную нормативную документацию соответствующей области знаний. Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок. Применять методы анализа результатов исследований и разработок</p>	1	2	ПК-1.2, ПК-1.3
1.6	<p><b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Роль и место магистратуры в системе высшего образования. Ученые степени и звания. Научные специальности, направления подготовки, профстандарты в области радиоэлектроники. Компетенции магистров. Назначение, структура и основное содержание и различия: - научной статьи, квалификационной работы, тезисов доклада и заявки на изобретение. Заслушивание и обсуждение презентаций магистрантов по теме Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок. Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок. Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>	1	2	ПК-1.2

1.7	<p><b>Выполнение практических заданий (Пр).</b>          Основные принципы организации и управления научным коллективом. Методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного. Заслушивание и обсуждение презентаций магистрантов по теме занятия. Уметь разрабатывать и адаптировать стратегии действий под конкретные проблемные ситуации, владеть навыками решения проблемных. Уметь реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки ситуаций, владеть методологией оценки собственной деятельности и способами ее совершенствования с использованием подходов здоровьесбережения. Уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности в профессиональной сфере, владеть методологией решения задач собственного личностного и профессионального развития в области радиоэлектроники.</p>	1	2	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2
1.8	<p><b>Выполнение практических заданий (Пр).</b>          Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Этапность. Содержание и порядок выполнения. Нормативная база. Необходимая инфраструктура исследований в области радиоэлектроники СВЧ. Заслушивание и обсуждение презентаций магистрантов по теме занятия. Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>	1	2	ПК-1.2
1.9	<p><b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Вехи развития и основные достижения радиоэлектроники СВЧ. Методология важнейших изобретений и открытий. Роль радиоэлектронной науки в общечивилизационном прогрессе. Заслушивание и обсуждение презентаций магистрантов по теме занятия. Владеть методами преодоления проблемных ситуаций на основе критического анализа и системного подхода</p>	1	2	УК-1.1

1.10	<p><b>Выполнение практических заданий (Пр).</b>          Радиоэлектронный бизнес. Формирование и развитие рынков. Роль фундаментальной и прикладной науки, технологии и научной методологии в бизнес-процессе. Заслушивание и обсуждение презентаций магистрантов по теме занятия. Формирование отчетной документации по результатам работ. Подготовка предложений по улучшению конструкции, повышению надежности, внесению изменений в техническую документацию. Обоснование технико-экономической эффективности и конкурентоспособности радиоэлектронных комплексов и систем по результатам их испытаний. Анализ результатов контроля, тестовых проверок и испытаний составных частей радиоэлектронных комплексов и систем. Проведение исследовательских, определительных, сравнительных и доводочных испытаний составных частей радиоэлектронных комплексов и систем. Контроль функциональных параметров составных частей радиоэлектронных комплексов и систем. Проведение тестовых проверок работы составных частей радиоэлектронных комплексов и систем</p>	1	2	ПК-2.3
1.11	<p><b>Выполнение практических заданий (Пр).</b>          Методологический анализ развития фрязинской школы радиоэлектроники СВЧ. Предпосылки, зарождение, современный этап, перспективы. Люди и дела. Заслушивание и обсуждение презентаций магистрантов по теме занятия. Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений. Внедрение результатов исследований и разработок.</p>	1	2	ПК-1.3
1.12	<p><b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Роль радиоэлектроники в российском обществе, государстве, бизнесе. Методы развития отечественной науки, техники и технологии. Перспективы. Заслушивание и обсуждение презентаций магистрантов по теме занятия. определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности в профессиональной сфере. Владеть методологией решения задач собственного личностного и профессионального развития в области радиоэлектроники.</p>	1	2	УК-6.2
1.13	<p><b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b>          повторение лекционного материала, информационный поиск и анализ дополнительных источников по теме автореферата. Обобщение материала с учетом собственного видения и отношения к рассматриваемой теме. Подготовка автореферата и презентации.</p>	1	12	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.3

<b>2. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>				
<b>2.1</b>	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен).</b>	1	33,65	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.3
<b>2.2</b>	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	1	2,35	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-6.1, УК-6.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.3

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **5.1. Перечень компетенций**

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методология научных исследований в радиоэлектронной отрасли», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

### **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания**

#### **5.1.2. Типовые контрольные вопросы**

1. Методология радиоэлектроники на примере открытия электромагнитных волн. Теория Дж. К. Максвелла. Опыты Г. Герца.
2. Изобретение радио А.С.Поповым. Деятельность Г. Маркони, С. Айзенштейна и др.
3. Предпосылки образования «Истока». Завод «Радиолампа». Война. Эвакуация. Постановление ГКО 1943г.
4. Понятие науки. Научные методы и инструменты. Философские, социологические и психологические аспекты научной деятельности.
5. Руководители АО «НПП «Исток» им.Шокина». Методы, результаты.
6. Методология науки в традиционном понимании и в прикладном смысле. Особенности современной научной и инженерной деятельности.
7. Основные этапы развития радиоэлектроники. Искровая техника радиопередачи Н.Тесла, В.П.Вологдин и др. Эпоха ламповой техники. Флеминг – Форрест - Армстронг - Мейснер – Папалекси – Леви –Грин. Зарождение твердотельной электроники. Браун, Сименс, Бос, Пиккард, Шоттки, Лилиенфельд, Шокли, Лосев.
8. Основные этапы становления АО «НПП «Исток» им.Шокина».
9. Этапы инженерной деятельности. Творчество в технике.
10. Различие между открытием и изобретением. Взаимосвязь инженерной и научной деятельности.
11. РЭ – как наука. Предмет радиоэлектроники. Основные составляющие радиоэлектроники: - Радиотехника. Электроника. Радиофизика
12. Становление твердотельной электроники - Бардин, Браттейн, Шокли, Красилов, Ганн, Тагер, Такаси Мимура, Герберт Крёмер.
13. Достижения и приоритеты АО «НПП «Исток».
14. Специфика методологии научного познания в области РЭ. Критерии научной новизны в технике.
15. Продвижение электроники в диапазон СВЧ: магнетроны: Жачек, Алексеев, Маляров, Дж. Рэндолл, Г. Бут и Дж. Сэйерс, клистроны: Р.Вариан, С. Вариан, Девятков, Коваленко, ЛБВ и ЛОВ: Компфнер, Пирс, Стельмах, Афанасьев, Голант, Негирев, СВЧ-приборы на циклотронном резонансе А.В.Гапонов-Грехов, С.П.Кантюк.
16. Научная методология подготовки кадров высшей квалификации.

17. Шокин Александр Иванович – организатор МЭП СССР. Решающая роль ЭКБ в развитии радиоэлектроники
18. Ключевые этапы становления радиоэлектроники как науки.
19. Послевоенный период. Создание основ современной российской радиоэлектроники СВЧ.
20. Методология радиоэлектроники на примере открытия электричества и магнетизма: опытов Б.Франклина, М.Ломоносова и теории Ф. Эпинуса, Л.Эйлера; опытов Л.Гальвани и А. Вольта; открытий Ш.Кулона, А. Ампера, Э. Ленца
21. Вторая мировая война – как мощный толчок к развитию радиоэлектроники и продвижению в СВЧ-диапазон.
22. Перспективы развития. Роль радиоэлектроники в современном обществе.
23. Становление отраслевой науки и промышленности в довоенный период.
24. Радиоэлектроника и обороноспособность.
25. Московские научные радиотехнические школы.
26. Радиоэлектроника как основное средство коммуникации и массовой информации в современном мире.
27. Нижегородская радиофизическая научная школа.
28. Методология радиоэлектроники на примере экспериментов М. Фарадея.
29. Научные приложения радиоэлектроники.
30. Научные школы С.-Пб. ФТИ им.Иоффе, ЦРЛ и «Остехбюро».
31. Правила подготовки диссертационных работ, требования, критерии, особенности.
32. Радиоэлектроника как бизнес. Основные рынки и тенденции развития.
33. Научные школы Истока: мощных электровакуумных приборов СВЧ, приборов на циклотронной волне, катодной электроники, атомно-лучевых трубок и лазеров, твердотельной электроники, РЭС СВЧ;
34. Предпосылки получения нового результата в науке и технике.
35. Документальные источники информации. Анализ документов. Поиск и накопление научной информации.
36. Электронные формы информационных ресурсов. Обработка научной информации, ее фиксация и хранение.
37. Организация научной деятельности. Структура и организация научных учреждений. Формы и основные этапы научных исследований.
38. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.
39. Методы выбора и оценки тем научных исследований. Внедрение результатов исследования. Оценка экономической эффективности НИР. Виды полезного эффекта научных исследований.
40. Необходимая инфраструктура исследований в области радиоэлектроники СВЧ.
41. Методы и средства управления научным коллективом. Основные принципы организации и управления научным коллективом.
42. Методы сплочения научного коллектива. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного.
43. Современное место радиоэлектроники СВЧ в российской науке, обществе и государстве.
44. Роль и место ученых «Истока» в российской и мировой науке и технике.
45. Подготовка научных и инженерных кадров. Роль и место магистратуры в системе высшего образования. Что такое магистр. Магистры в России и за рубежом.

#### 5.1.2. Типовые контрольные задания

Темы автореферата и презентаций:

1. Методология творчества: наука, техника, искусство. Философия и исторические аспекты.
2. Научная методология при подготовке и защите диссертационных работ. Требования, цели, задачи, научная новизна, правила оформления.

3. Основные принципы организации и управления научным коллективом. Методология достижений.
4. Методология исследований в области радиоэлектроники СВЧ и разработок. НИР и ОКР: правила проведения, содержание этапов, оформление результатов, приемка и реализация. Нормативная база.
5. Методологический анализ возникновения научно-технических предпосылок радиоэлектроники. Электричество и магнетизм до Ампера.
6. Методологический анализ открытия электромагнитных волн: Фарадей, Максвелл, Герц.
7. Изобретение радио А.С. Поповым мощнейший цивилизационный драйвер. Тесла, Маркони, Айзенштейн.
8. Основные отечественные приоритеты в радиоэлектронике. Методология и исторический анализ.
9. Вторая мировая война – как катализатор развития радиолокации, радиосвязи, радионавигации и продвижения в СВЧ – диапазоне.
10. Методологический анализ возникновения и развития вакуумной электроники СВЧ. От вакуумного диода до клистронов и ЛБВ.
11. Возникновение и развитие твердотельной электроники. От Брауна и Шоттки до Шокли и Мура.
12. Методология формирования и развития радиоэлектронных рынков.
13. Фрязинская научно-техническая школа радиоэлектроники СВЧ. Методы и результаты.
14. Перспективы развития радиоэлектроники СВЧ. Общемировые тренды и тенденции.

### 5.1.3. Фонд оценочных материалов

Требования к автореферату:

- объем 20-30 страниц с иллюстрациями;
- 5-10 независимых источников информации;
- 20% объема – собственные умозаключения и выводы.

Требования к презентации:

- 15-25 слайдов на 20 минут;
- Текстовая составляющая не более 20% площади.

### 5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### 6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.
2. Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

### **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **6.3.1. Основная литература**

1. Подвигалкин В. Я. Толстые плёнки радиоэлектроники. Физико-технические основы, гетероструктурные среды, приложения [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 212 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167359>
2. Базарова, Буртонова, Мацкевич Методология научного исследования в социальной работе [Электронный ресурс]:. - Улан-Удэ: Бурятский государственный университет, 2019. - 132 – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/707849>
3. Основы научных исследований [Электронный ресурс]:методические указания по самостоятельной работе для студентов бакалавриата направления подготовки 15.03.02 «технологические машины и оборудование» всех форм обучения. - Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019. - 32 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/125211>
4. Мингалимов Р.Р., Мусин Р.М. Основы научных исследований : методические указания [Электронный ресурс]:. - Кинель: РИО СамГАУ, 2020. - 82 – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/733198>

### **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Информационный портал Российского научного фонда <http://www.rscf.ru>
2. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
3. IEEE International Roadmap for Devices and Systems

<https://www.irds.ieee.org>

4. Электроника НТБ - научно-технический журнал

<http://www.electronics.ru>

### **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;



до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  
в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  
в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  
на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившихся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания, необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы.

## **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

