

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра микро- и наноэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Могильная Е.П.

« 04 »

03

2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Приборы и устройства СВЧ

(наименование учебной дисциплины, практики)

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Электронные приборы и устройства

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

зав. кафедрой

(должность)

Войтенко В.А.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры микро- и наноэлектроники
от «03» 03 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

(подпись)

Войтенко В.А.

(ФИО)

Луганск 2025 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине «Приборы и устройства СВЧ»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Для решения поставленной задачи необходимо:

А) найти и критически проанализировать информацию по теме исследования

Б) выполнить поиск информации по теме исследования

В) выполнить анализ информации по теме исследования

Г) приготовить необходимые приборы и инструменты

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.1)

2. Выберите один правильный ответ

Для прогнозирования ожидаемого результата экспериментальных исследований необходимо:

А) провести предварительные теоретические исследования и эксперименты поискового характера

Б) найти и критически проанализировать информацию по теме исследования

В) обнаружить резервы для дальнейших исследований

Г) выполнить предварительные эксперименты поискового характера

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.4)

3. Выберите один правильный ответ

Методы научного исследования включают в себя:

А) Наблюдение, сравнение, эксперимент, измерение, абстрагирование

Б) Теоретические методы

В) Экспериментальные методы

Г) Умозрительный эксперимент

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.5)

4. Выберите один правильный ответ

Средство измерений это:

А) техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины

Б) микроскоп

В) линейка

Г) весы

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.6)

5. Выберите один правильный ответ

Ремонт оборудования это:

А) совокупность работ, связанных с заменой электронных компонентов, модулей и блоков

Б) утилизация

В) переработка

Г) списание

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.1)

6. Выберите один правильный ответ

Эксплуатация электронного оборудования включает:

А) процесс его применения в соответствии с назначением, мониторинг его состояния, проведение ремонтных работ в случае возникновения поломок, профилактические меры по поддержанию его в исправном виде

Б) совокупность работ, связанных с заменой электронных компонентов, модулей и блоков

В) применения в соответствии с назначением

Г) мониторинг его состояния

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.1)

7. Выберите один правильный ответ

В беспроводных сетях используются частотные диапазоны:

А) 2,4 и 5,2 ГГц

Б) 2,4 и 5,8 ГГц

В) Беспроводные сети стандарта 802.11b/g работают в диапазоне 2.4 ГГц, сети стандарта 802.11a — 5 ГГц, а сети стандарта 802.11n могут работать как в диапазоне 2.4 ГГц, так и в диапазоне 5 ГГц

Г) УКВ, КВ, ДВ, СВ

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.2)

8. Выберите один правильный ответ

Какое количество каналов доступно в полосе частот 2,4 ГГц для беспроводных сетей:

А) 11 или 13 каналов шириной 20 МГц

Б) 11 или 13 каналов шириной 40 МГц

В) 11 или 13 каналов шириной 20 МГц (802.11b/g/n) или 40 МГц (IEEE 802.11n) с интервалами 5 МГц между ним

Г)11 или 13 каналов шириной 5 МГц

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.3)

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие между физическими величинами. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Физическая величина 1		Физическая величина 2	
1)	напряжение	А)	ток
2)	сила	Б)	ускорение
3)	плотность	В)	масса

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.1)

2. Установите правильное соответствие между этапами исследования и связанными задачами в рамках решения общей задачи исследования. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Этап исследования		Связанная задача	
1)	поиск информации	А)	анализ информации
2)	цель исследования	Б)	задачи исследования
3)	экспериментальные исследования	В)	планирование эксперимента

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

3. Укажите правильное соответствие между методами научного исследования и их результатами. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Метод		Результат	
1)	сравнение	А)	анализ информации, формулирование цели и задач исследований
2)	наблюдение, сравнение, абстрагирование	Б)	предварительные результаты и выводы
3)	эксперимент, измерение	В)	окончательные результаты и выводы

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.5)

4. Установите правильное соответствие между признаками неисправности приемника и возможными их причинами. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Признак неисправности		Причина
1)	при включении приемника издается из громкоговорителя свистящий или урчащий звук	А) самовозбуждение
2)	при включении приемника издается из громкоговорителя фон переменного тока с частотой 50 Гц	Б) сетевое питание
3)	приемник молчит или работает тихо	В) неисправность низкочастотной части

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.1)

5. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Назначение		Группа каналов Wi-Fi
1)	для протокола 802.11n для ширины канала 5 МГц	А) [4,8]
2)	для протокола 802.11n для ширины канала 20 МГц	Б) [1,6,11]
3)	для протокола 802.11n для ширины канала 40 МГц	В) [3,11]

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.2)

6. Укажите правильное соответствие между условиями распространения СВЧ сигнала и эффективным расстоянием, в процентах, в пределах которого достигается устойчивая связь Wi-Fi устройств. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Условия распространения СВЧ сигнала		Эффективное расстояние устойчивой связи Wi-Fi устройств
1)	Открытое пространство	А) 100%
2)	Окно	Б) 70%
3)	Несущая стена	В) 10%

Правильный ответ:

1

2

3

А

Б

В

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.3)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Структура отчета содержит (расположите в правильной последовательности):

- А) введение, аннотация;
- Б) главы, разделы, подразделы;
- В) выводы;
- Г) список литературы.

Правильный ответ: А, Б, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.1)

2. Укажите правильную последовательность в порядке проведения исследования:

- А) подготовка научных публикаций, написание отчета;
- Б) проведение исследований, формирование выводов;
- В) формулирование цели и задачи исследования;
- Г) поиск и анализ информации.

Правильный ответ: Г, В, Б, А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.2)

3. Установите правильную последовательность подготовки данных к построению графика:

- А) очистку данных от пропущенных значений;
- Б) очистку данных от ошибок;
- В) очистку данных от выбросов.

Правильный ответ: Б, А, В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.7)

4. Установите правильную последовательность подготовительных действий перед началом проверки и ремонтом радиоприемника:

- А) ознакомиться с принципиальной схемой;
- Б) изучить расположение отдельных каскадов и основных узлов и деталей;
- В) разобраться в монтажной схеме.

Правильный ответ: А, В, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.1)

5. Расположите препятствия распространению СВЧ по степени увеличения потерь мощности:

- А) открытое пространство;
- Б) окно без тонировки;
- В) окно с тонировкой;
- Г) межкомнатная стена, несущая стена.

Правильный ответ: А, Б, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.2)

6. Расположите электронные устройства в порядке увеличения их влияния на качество связи Wi-Fi:

- А) мониторы с ЭЛТ, электромоторы, беспроводные динамики, беспроводные телефоны и другие беспроводные устройства;
- Б) солнечные панели, ветрогенераторы;
- В) внешние источники электрического напряжения, такие как линии электропередач и силовые подстанции;
- Г) микроволновые СВЧ-печи, детские радионяни.

Правильный ответ: Г, А, В, Б.

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.3)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

При рассмотрении возможных вариантов решения задачи оцениваются достоинства и _____

Правильный ответ: недостатки

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.2)

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

При установлении взаимосвязи между двумя задачами исследования исходят из _____ исследований

Правильный ответ: цели

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Прогноз научных исследований может быть сделан на основании результатов предварительных поисковых _____ и оценочных теоретических исследований

Правильный ответ: экспериментов

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.4)

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Подготовка данных к созданию графиков включает в себя очистку _____ от ошибок, пропущенных значений и выбросов

Правильный ответ: данных

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.7)

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Для наладки трактов радиоприемника необходимы следующие _____ приборы: электронный вольтметр, тестер, электронный осциллограф, генераторы стандартных сигналов для наладки ЧМ-тракта и АМ-тракта, электронный вольтметр переменного тока

Правильный ответ: измерительные

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.1)

6. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

При ремонте радиоприемной аппаратуры пока не обнаружена неисправность не следует трогать элементы настройки контуров, менять полупроводниковые приборы, интегральные микросхемы, резисторы и конденсаторы, пока не будет обнаружен _____ блок или деталь

Правильный ответ: неисправный

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.1)

7. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Wi-Fi передаёт данные от одного устройства к другому с помощью радиоволн в определённом _____ диапазоне — 2,4, 5 или 6 ГГц

Правильный ответ: частотном

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.2)

8. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Если при работе роутера наблюдается неустойчивая передача данных необходимо переместить роутер как можно _____ от беспроводных устройств других абонентов, устройств, работающих в близком диапазоне частот, бытовых приборов

Правильный ответ: дальше

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Первым этапом проведения научных исследований на заданную тему является _____

Правильный ответ: поиск информации и ее критический анализ

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.2)

2. Степень зависимости двух функционально несвязанных параметров исследуемого процесса, представленных в виде синхронизированных во времени массивов данных, может быть установлена путем _____

Правильный ответ: корреляции и кросс корреляции синхронизированных во времени массивов данных

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

3. Система стандартизации _____

Правильный ответ: совокупность правил выполнения работ по стандартизации, состава ее участников, правил функционирования системы в целом

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.5)

4. Причины, приводящие к появлению фона переменного тока _____

Правильный ответ: попадание по цепям питания переменного тока в каскады низкой частоты.

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ОПК-10.1)

5. Программирование точек доступа, их синхронизация для создания единой сети и настройка оборудования называется _____

Правильный ответ: настройкой сети

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ОПК-10.2)

6. Основное преимущество беспроводной сети заключается в _____

Правильный ответ: обеспечении мобильности

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ОПК-10.3)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите методику измерения коэффициента затухания в коаксиальном кабеле

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Измерение коэффициента затухания в цепи коаксиального кабеля можно осуществлять мостовым методом, методом компенсации, методом коэффициентов рассеяния, методом отношения напряжений (метод двух вольтметров) и другими методами. Наиболее простым и наглядным является метод двух вольтметров. Измерение затухания этим методом широко используется в производственных условиях. В соответствии с этим методом к началу цепи подключают генератор, частоту которого можно плавно менять в заданном диапазоне. Выходное сопротивление генератора должно быть равно волновому сопротивлению измеряемой цепи. К концу цепи подсоединяют переменное сопротивление, которое должно быть чисто активным, поскольку волновое сопротивление коаксиального кабеля на высоких частотах является

практически активным. На входе и на выходе цепи включают вольтметры для измерения напряжений в начале и в конце линии.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.4)

2. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите приборы, применяемые для согласования антенны с фидером.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Для настройки и согласования антенн сейчас в основном используются антенные анализаторы, которые позволяют точно провести настройку, практически не создавая помех другим радиостанциям. Если нет анализатора, применяются КСВ - метры, но при этом на антенну подается довольно большая ВЧ мощность. При этом антенна ее излучает, а так как при настройке приходится несколько раз перестраивать передатчик в пределах диапазона работы антенны, создаются значительные помехи другим радиостанциям. Есть еще один метод настройки антенн – с помощью ВЧ моста, он описан в известном всем справочнике Ротхаммеля. Но и в этом случае для работы моста требуется значительная мощность, которая может обеспечить достаточный ток в плечах моста.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.6)

3. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите алгоритм настройки антенны при помощи анализатора частотных характеристик.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Настройку начинают с определения резонансной частоты антенны. В зависимости от типа антенны на экране будет наблюдаться либо "горб" (волновой вибратор и другие антенны с высоким входным сопротивлением на резонансной частоте), либо "провал" (полуволновой вибратор. производные от него антенны). Подстраивая антенну, добиваются того, чтобы максимум (минимум) кривой на экране измерителя АЧХ совпал с серединой рабочего диапазона. Частоты контролируют по меткам на экране.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.7)

4. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите последовательность действий при поиске неисправности радиоприемника сверхвысокой частоты.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Алгоритм поиска неисправности приемника:

- выбрать методику проведения поиска неисправности радиоприемника сверхвысокой частоты;
- выбрать необходимые электронные измерительные приборы;
- проверить правильность подключения источника питания и значение напряжения питания.
- проверить ток потребления при отсутствии сигнала на входе приемника.
- проверить монтаж и элементы схемы на отсутствие механических повреждений.
- проверить режимы работы транзисторов и микросхем приемника по постоянному току на соответствие нормам, затем предварительный УРЧ, УПЧ, гетеродин, смеситель.
- определить вышедший из строя элемент в неисправном каскаде. Заменить дефектный элемент заведомо исправным и убедиться в нормальной работе ремонтируемого каскада.

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.1)

5. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите, как могут быть реализованы направляющие элементы для векторных анализаторов цепей?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Наиболее часто используются мосты для измерения КСВН (коэффициент стоячей волны по напряжению), и направленные ответвители. Эти устройства оказались хорошо приспособленными для работы в совершенно разных частотных диапазонах, и поэтому взаимно дополняющими друг друга. КСВН мост удобен для диапазона частот от нескольких килогерц до 4 ГГц. На более высоких частотах более удобны направленные ответвители. Типовые направленные ответвители имеют минимальную рабочую частоту около 1 ГГц, что необходимо для обеспечения возможности получения достаточной электромагнитной связи. При соблюдении определенных условий, направленные ответвители могут применяться на частотах свыше 100 ГГц

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.2)

6. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Опишите методику калибровки векторного анализатора (VNA) для достижения заданной точности измерений S-параметров.

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Точность измерений S-параметра зависит от корректности калибровки VNA, которая может осуществляться различными методами. Выбор способа зависит от диапазона частот и используемой среды. Наиболее серьезные ошибки и механизмы их возникновения (направленность, отслеживание отражения и

передачи, согласование источника/нагрузки) выявляются и устраняются на основе общего подхода. SOLT (короткое замыкание (Short) — разрыв (Open) — согласованная нагрузка (Load) — прямое соединение (Thru)) — это наиболее часто применяемый метод калибровки для подключенных систем VNA.

Компетенции (индикаторы): ПК-10 (ПК-10.3)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Приборы и устройства СВЧ» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки / специальности 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению / специальности.

Председатель учебно-методической комиссии
института



Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)