

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Приемо-передающие устройства систем связи

**Код модуля**  
1163739(1)

**Модуль**  
Основы приемных и передающих устройств

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Лагунов Евгений Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи
2	Малкин Александр Иванович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент радиоэлектроники и связи
3	Саблина Наталья Григорьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент радиоэлектроники и связи
4	Чечеткин Виктор Алексеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Лагунов Евгений Владимирович, Доцент, департамент радиоэлектроники и связи
- Малкин Александр Иванович, Старший преподаватель, департамент радиоэлектроники и связи
- Саблина Наталья Григорьевна, Старший преподаватель, департамент радиоэлектроники и связи
- Чечеткин Виктор Алексеевич, Старший преподаватель, департамент радиоэлектроники и связи

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Приемно-передающие устройства систем связи**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1
		Расчетно-графическая работа	1
		Отчет по лабораторным работам	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Приемно-передающие устройства систем связи**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и	Домашняя работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Расчетно-графическая работа Экзамен

<p>математического анализа</p>	<p>математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности  П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа  У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ПК-2 -Способен эксплуатировать и развивать сети радиодоступа</p>	<p>З-1 - Изложить особенности технологий работы сетей радиодоступа  З-10 - Перечислить и охарактеризовать основные алгоритмы и методы обработки статистических данных  П-2 - Актуализировать схемы организации сети радиодоступа  П-3 - Ограничивать воздействия неисправностей на работу сети  П-4 - Оформлять техническую документацию  У-7 - Применять методы алгоритмического и математического моделирования при выполнении расчетов параметров и режимов функционирования сетей и систем</p>	<p>Домашняя работа  Лабораторные занятия  Отчет по лабораторным работам  Расчетно-графическая работа  Экзамен</p>

### **3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

#### **3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	7,8	40
<i>расчетно-графическая работа</i>	7,16	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	7,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>1</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

#### 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)		
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов	Шкала оценивания

	<b>обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Исследование нагрузочных характеристик лампового генератора с внешним возбуждением
  2. Исследование диаграмм срыва и нагрузочных характеристик автогенераторов
  3. Исследование электрических характеристик супергетеродинного приемника
  4. Исследование входных цепей приемника АМ сигналов
  5. Исследование селективного усилителя
  6. Исследование преобразователя частоты
- LMS-платформа
1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=441>

### **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

### 5.2.1. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Анализ узлов связного приемника
2. Анализ узлов радиолокационного приемника

Примерные задания

Выполнить анализ узлов приемника в соответствии с параметрами варианта задания  
LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Расчет импульсов выходного тока биполярного транзистора
2. Расчет импульсов выходного тока полевого транзистора

Примерные задания

Рассчитать характеристики импульсов выходного тока транзистора по заданным исходным данным в соответствии с вариантом задания

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=135953>

### 5.2.3. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Исследование нагрузочных характеристик лампового генератора с внешним возбуждением
2. Исследование диаграмм срыва и нагрузочных характеристик автогенераторов
3. Исследование электрических характеристик супергетеродинного приемника
4. Исследование входных цепей приемника АМ сигналов
5. Исследование селективного усилителя
6. Исследование преобразователя частоты

Примерные задания

1. Начертить схему генератора с внешним возбуждением на лампе 6П18П, питание анодной и сеточной цепей параллельное
  2. Рассчитать граничный режим генератора по следующим исходным данным:  $P_1$  – задается преподавателем (от 1, 5 до 3 Вт),  $E_a = E_c = 150$  В,  $\square = 900$ ,  $f = 1$  МГц. Должны быть определены:  $I_{a1}$ ,  $I_{a0}$ ,  $I_{c20}$ ,  $U_a$ ,  $P_o$ ,  $P_a$ ,  $I_{\text{конт}}$ ,  $n_a$ ,  $U_c$ ,  $P_{\text{гр}}$ .  
Необходимые для расчета параметры ВЛХ лампы:  $S$ ,  $S_{\text{гр}}$ ,  $E_c$ ,  $D$  – определить из рис. 1. 4.
  3. Начертить ожидаемый вид нагрузочных характеристик:  $I_{a0}$ ,  $I_{c20}$ ,  $P_o$ ,  $I_{\text{конт}}$ ,  $P_1$ ,  $P_a$  ( $R_a$ ).
  4. Изобразить ожидаемые формы импульсов тока анода и второй сетки в недонапряженном, граничном и перенапряженном режимах
1. Сделать расчет диаграмм срыва для двух значений коэффициента обратной связи.  
Исходные данные для расчета:
    - схема автогенератора с указанными величинами элементов;
    - статические характеристики КП-302А (рис. 4.3). Добротность колебательного контура – 100

2. Пользуясь уравнениями (1) в недонапряженном режиме и (2) в перенапряженном, построить две диаграммы срыва  $U_3(E_3)$ . Принять  $E_c = 12\text{В}$ .

3. В процессе эксперимента необходимо снять диаграммы срыва для двух значений коэффициента обратной связи  $k$ . Для этого переключкой «П5» на затвор транзистора V1 подается отрицательное напряжение смещения с движка потенциометра R4. На стоке транзистора выставляется  $E_c = 12\text{В}$  с помощью регулятора «2-16 В» на базовом блоке

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=441>

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Баланс мощностей в коллекторной цепи ГВВ. Коэффициент полезного действия ГВВ
2. Идеализация и аппроксимация статических характеристик биполярных транзисторов
3. Динамические характеристики анодного тока
4. Соображения по выбору угла отсечки коллекторного тока в ГВВ
5. Нагрузочные характеристики ГВВ
6. Последовательная схема питания коллекторной (анодной) цепи ГВВ. Назначение и расчет блокировочных элементов
7. Параллельная схема питания выходной цепи ГВВ. Назначение и расчет блокировочных элементов
8. Обобщенная трехточечная схема автогенератора. Общие уравнения автогенераторов
9. Определение сопротивления нагрузки, коэффициента обратной связи в обобщенной трехточке. Индуктивная и емкостная трехточки
10. Энергетические характеристики генераторов с внешним возбуждением
11. Гармонический анализ косинусоидальных импульсов коллекторного тока. Коэффициенты разложения косинусоидального импульса
12. Порядок расчета анодной цепи ГВВ в граничном режиме на заданную мощность
13. Схемы питания входной цепи ГВВ. Назначение и расчет блокировочных элементов
14. Параллельное включение активных приборов. Понятие «кажущегося сопротивления» нагрузки генератора. Достоинства и недостатки схемы
15. Двухтактное включение генераторных приборов на общую нагрузку. Достоинства и недостатки схемы
16. Мостовые схемы сложения мощности генераторных приборов. Достоинства и недостатки схем
17. Г-образный четырехполюсник как трансформатор сопротивлений. Вывод выражения для коэффициента трансформации
18. Одноконтурные схемы автогенераторов. Расчет коэффициента обратной связи и сопротивления нагрузки по известным элементам схемы автогенератора
19. Условие самовозбуждения автогенератора. Прямые обратной связи и колебательные характеристики

20. Диаграммы срыва автогенераторов. Построение диаграмм срыва для различных факторов регенерации
21. Автогенератор с автосмещением. Диаграмма смещения автогенератора. Прерывистая генерация
22. Влияние нестабильных: температуры, влажности, давления на частоту автоколебаний. Способы снижения влияния дестабилизирующих факторов на частоту автоколебаний
23. Влияние нестабильных питающих напряжений на частоту автоколебаний. Выбор электрического режима высокостабильных автогенераторов
24. Физические свойства кварцевых резонаторов, определяющие высокую стабильность частоты автоколебаний
25. Автогенераторы, в которых кварц играет роль индуктивности. Индуктивные и емкостные трехточки с кварцем
26. Автогенераторы, работающие на механических гармониках кварцевого резонатора. Схемы автогенераторов с кварцем в цепи обратной связи. Достоинства и недостатки
27. Радиоприемное устройство, его назначение и состав. Основные типы радиоприемников: детекторный, прямого усиления, супергетеродинный и прямого преобразования. Функциональные схемы и сравнительная характеристика
28. Максимальная и реальная чувствительность радиоприемных устройств. Расчет реальной чувствительности
29. Частотная избирательность радиоприемных устройств. Односигнальная и многосигнальная избирательность. Способы повышения избирательности по соседнему каналу и по побочным каналам радиоприема в супергетеродинном приемнике
30. Динамический диапазон радиоприемника. Способы расширения динамического диапазона по основному и по соседнему каналам радиоприема
31. Верность воспроизведения сообщения радиоприемным устройством. Линейные и нелинейные искажения непрерывного сообщения, кривая верности, искажения импульсных сигналов
32. Внутренние шумы приемника: тепловые шумы активных сопротивлений, шумы усилительных приборов, шумы приемных антенн
33. Коэффициент шума приемника: определение, расчет коэффициента шума многокаскадной схемы, методы уменьшения коэффициента шума приемника
34. Входные цепи радиоприемников. Эквивалентная схема входной цепи. Одноконтурные перестраиваемые входные цепи
35. Одноконтурные входные цепи приемника с фиксированной настройкой. Оптимальное согласование и оптимальное рассогласование входной цепи с антенной и входом первого каскада приемника
36. Селективные усилители: электрические характеристики, обобщенная эквивалентная схема селективного усилителя
37. Схема и основные режимы работы селективного усилителя: режим непосредственного включения усилительного прибора в контур, режим максимального усиления при заданной полосе пропускания, режим фиксированного усиления при заданной полосе пропускания, режим согласования с нагрузкой
38. Устойчивость селективных усилителей. Коэффициент устойчивости, устойчивый коэффициент усиления. Методы обеспечения устойчивости селективных усилителей

39. Преобразователи частоты. Основные электрические характеристики. Общая теория преобразования частоты: обобщенная структурная схема преобразователя, уравнения прямого и обратного преобразования
40. Побочные каналы приема супергетеродинного радиоприемника, необходимость и способы борьбы с ними
41. Схемы преобразователей частоты: транзисторный смеситель, диодный балансный смеситель, двойные балансные смесители. Достоинства балансных смесителей
42. Усилители и преобразователи частоты СВЧ-диапазона на транзисторах. Схемы и характеристики. Интегральные приемные модули СВЧ-диапазона
43. Прохождение аддитивной смеси сигнала и гармонической помехи через селективный тракт приемника
44. Прохождение аддитивной смеси сигнала и импульсной помехи через селективный тракт приемника
45. Прохождение аддитивной смеси сигнала и флуктуационной помехи через селективный тракт приемника
46. Блокирование сигнала помехой в селективном тракте приемника
47. Перекрестная модуляция в селективном тракте приемника
48. Эффект интермодуляции в селективном тракте приемника
49. Вторичная модуляция сигнала в селективном тракте приемника
50. Методы борьбы с сосредоточенными помехами
51. Амплитудно-частотные методы борьбы с импульсными помехами
52. Компенсационные методы борьбы с импульсными помехами
53. Методы борьбы с мультипликативными помехами
54. Основные понятия оптимального приема сигналов на фоне флуктуационной помехи. Корреляционный и фильтрационный прием
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-2	Д-1	Домашняя работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Расчетно-графическая работа Экзамен