

**Оценочные материалы при формировании рабочих программ  
дисциплин (модулей)**

**Направление подготовки / специальность:** Информационные технологии и системы связи  
**Профиль / специализация:** Информационные сети и системы  
**Дисциплина:** Радиопередающие и радиоприемные устройства

**Формируемые компетенции:** УК-2  
 ПК-5  
 ПК-7  
 ПК-11

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;</li> <li>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;</li> <li>-ознакомился с дополнительной литературой;</li> <li>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;</li> <li>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.</li> </ul>	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачету с оценкой. Образец экзаменационного билета.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой.

Компетенция УК-2:

1. Параметры передатчиков СМС.
2. Трехточечные схемы автогенераторов. Причины нестабильности работы автогенераторов.
3. Генератор с внешним возбуждением на полевом транзисторе.
4. Схема амплитудного модулятора на аналоговом перемножителе.
5. Амплитудная манипуляция. Определение функциональной схемы.

Компетенция ПК-5:

1. Обобщенные структурные схемы передатчиков СМС.
2. Схемы кварцевых автогенераторов.
3. Генератор с внешним возбуждением. Негармонический режим. Коэффициент Берга. Основные расчетные соотношения.
4. Однополосная модуляция. Схема ОМ на перемножителе.
5. Частотная манипуляция. Определение функциональной схемы.
6. Структурные схемы передатчиков с квадратурными модуляторами.
7. Применение петли ФАПЧ в синтезаторах частот.

Компетенция ПК-7:

1. Транзисторные LC – автогенераторы. Условия самовозбуждения.
2. Генераторы с внешним самовозбуждением на биполярных транзисторах.
3. Амплитудная модуляция. Коэффициент модуляции. Спектр АМ.
4. Частотная модуляция. Индекс модуляции. Схема ЧМ с использованием варикапов.
5. Фазовая манипуляция. Определение функциональной схемы.

Компетенция ПК-11:

1. Синфазно – квадратурные представления цифровых методов модуляции. Основные соотношения.
2. Блок – схема передатчика с переменной частотой излучения.
3. Структурная схема генератора, оборудованная многоканальным передатчиком.
4. Блок – схема простейшего QPSK модулятора.
5. Структурная схема передатчика мобильной дуплексной радиостанции.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации

Компетенция УК-2:

1. Расчет генераторов с внешним возбуждением на биполярных транзисторах.
2. Структурные схемы радиопередатчиков.
3. Схема однополосной модуляции.
4. Схемы преобразователей частоты.

Компетенция ПК-5:

1. Расчет генераторов с внешним возбуждением на МДП –транзисторах.
2. Схемы амплитудных модуляторов.
3. Расчет транзисторного автогенератора.
4. Схема синтезатора частоты.

Компетенция ПК-7:

1. Расчет выходных фильтров.
2. Схемы частотных модуляторов.
3. Расчет систем фазовой АПЧ.

Компетенция ПК-11:

1. Структурные схемы передающих устройств систем мобильной связи.
2. Практические схемы цифровых видов модуляции.
3. Расчет генераторного оборудования передатчика для мобильной связи.

Примерный перечень вопросов к экзамену.

Компетенция УК-2:

1. Генераторы с внешним самовозбуждением на биполярных транзисторах.
2. Однополосная модуляция. Схема ОМ на перемножителе.
3. Частотная манипуляция. Определение функциональной схемы.
4. Параметры радиоприемных устройств. Чувствительность приемника.
5. Динамический диапазон приемника.
6. Приемник прямого усиления.

Компетенция ПК-5:

1. Супергетеродинный приемник с двойным преобразованием частоты.
2. Усилители радиочастоты (особенности диапазона СВЧ)
3. Синхронные детекторы.
4. Генератор с внешним возбуждением на полевом транзисторе.
5. Частотная модуляция. Индекс модуляции. Схема ЧМ с использованием варикапов.
6. Фазовая манипуляция. Определение функциональной схемы.

Компетенция ПК-7:

1. Амплитудная модуляция. Коэффициент модуляции. Спектр АМ.
2. Амплитудная манипуляция. Определение функциональной схемы.
3. Параметры радиоприемных устройств. Избирательность приемника.
4. Виды приемных сигналов.
5. Супергетеродинный приемник.
6. Принцип работы смесителя (преобразователя частоты).
7. Схемы гетеродинов.
8. Фазовые детекторы.
9. Автоматическая регулировка усиления (АРУ).

Компетенция ПК-11:

1. Параметры радиоприемных устройств. Диапазон частот.
2. Многосигнальные избирательные приемники.
3. Детекторный приемник.
4. Приемник прямого преобразования.
5. Балансный смеситель.
6. Усилители промежуточной частоты.
7. Частотные детекторы
8. Автоматическая подстройка частоты гетеродина.
9. Детекторы цифровых видов модуляции.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации

Компетенция УК-2:

1. Как рассчитываются усилители СВЧ?
2. Как рассчитываются согласующие устройства?
3. Как рассчитать динамический диапазон РПУ?

Компетенция ПК-5:

1. Схемы смесителей.
2. Структурная схема РПУ.
3. Схема автоматической регулировки усиления (АРУ).

Компетенция ПК-7:

1. Схемы входных усилителей РПУ.
3. Схема детектирования радиосигнала.
4. Схема фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ).

Компетенция ПК-11:

1. Схемы смесителей СВЧ диапазона.
3. Структурная схема РПУ спутниковой радиорелейной линии связи. Структурная схема РПУ с цифровой модуляцией.

Задание на РГР:

«Расчет узлов М2М радиосистемы»

- 1) Составление технического задания (УК-2, ПК-7)
- 2) Выбор топологии радиосистемы (ПК-11)

- 3) Формирование структурной схемы устройства (УК-2, ПК-11)
- 4) Выбор радиотрансивера (ПК-7, ПК-11)
- 5) Расчет показателей радиотракта (ПК-5)

Образец экзаменационного билета (6 семестр)

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к206) Автоматика, телемеханика и связь 6 семестр, учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Радиопередающие и радиоприемные устройства для направления подготовки / специальности 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи профиль/специализация Инфокоммуникационные сети и системы	«Утверждаю» Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент «__» _____ 20__ г.
1. Генераторы с внешним самовозбуждением на биполярных транзисторах. (УК-2)		
2. Супергетеродинный приемник с двойным преобразованием частоты (ПК-5)		
3. Балансный смеситель. (ПК-11)		
4. Задача: Как рассчитываются усилители СВЧ? (ПК-7)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

Примерные задания теста (5 семестр)

**Задание 1 (УК-2)**

Выбрать правильный ответ

При модуляции исходный информационный сигнал именуется как

- Модулирующий
- Модулированный
- Несущий
- Детерминированный

**Задание 2 (ПК-5)**

Выбрать правильный ответ

Параметры сигнала, которые изменяются при квадратурной модуляции

- фаза и частота
- фаза и амплитуда
- только фаза
- только амплитуда

**Задание 3 (ПК-7)**

Выбрать правильный ответ

Для угловой модуляции характерно изменение

- фазы и амплитуды
- фазы и частоты
- амплитуды и частоты
- только фазы

**Задание 4 (УК-2)**

Вписать правильный ответ

Если амплитуда модулирующего сигнала  $A_m=2$ , а несущего колебания  $A_0=5$ , тогда коэффициент модуляции равен ...

Правильные варианты ответа: 0.4; 0,4;

**Задание 5 (ПК-5)**

Вписать правильный ответ

если коэффициент модуляции  $m=0,5$ , амплитуда несущего колебания  $A_0=2$ , тогда амплитуда модулирующего колебания равна ...

Правильные варианты ответа: 1; один; Один;

### **Задание 6 (ПК-7)**

Выбрать правильный ответ

При квадратурной модуляции несущие двух АМ-колебаний сдвинуты относительно друг друга на \_ градусов.

- 90
- 45
- 0
- 270

### **Задание 7 (ПК-11)**

Выбрать правильный ответ

Если пропустить модулирующий сигнал через идеальное интегрирующее устройство, а затем подать его на фазовый модулятор, тогда получится \_ модуляция.

- фазовая
- квадратурная
- амплитудная
- частотная

### **Задание 8 (ПК-11)**

Выбрать правильный ответ

Укажите достоинство простой выходной схемы(каскада) радиопередатчика

- хорошая фильтрация высших гармоник
- надежность работы при обрывах антенны
- защита от внешних магнитных полей
- высокий КПД

### **Задание 9 (ПК-7)**

Выбрать правильный ответ

Каким источником питания в транзисторных генераторах с внешним возбуждением устанавливается режим колебаний II рода

- напряжением возбуждения
- коллекторного питания  $E_k$
- базового смещения
- напряжения коллектор-база

### **Задание 10 (УК-2)**

Выбрать правильный ответ

Основное преимущество генератора с внешним возбуждением по схеме с общей базой, что обуславливает ее применение на высоких частотах:

- малое значение входного сопротивления
- большое значение входного сопротивления
- малый коэффициент усиления по току
- большой коэффициент усиления по току

## **Примерные задания теста (6 семестр)**

### **Задание 1 (УК-2)**

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания:

Предельная (пороговая) чувствительность приемника это:

- минимальный сигнал на входе приемника, при котором на его выходе обеспечивается отношение сигнал/шум, равное 1
- номинальный сигнал на входе приемника, при котором на его выходе обеспечивается отношение сигнал/шум, равное единице
- минимальный сигнал на входе приемника, при котором на его выходе обеспечивается заданное отношение сигнал/шум

- максимальный сигнал на входе приемника, который он может принимать

### **Задание 2 (ПК-11)**

Приведите в возрастающей последовательности...

Выберите правильный ответ

Реальная чувствительность приемника это:

- минимальный сигнал на входе приемника, при котором на его выходе обеспечивается заданное отношение сигнал/шум.
- максимальный сигнал на входе приемника, при котором на его выходе обеспечивается сигнал/шум, равное 1
- номинальный сигнал на входе приемника, при котором на его выходе обеспечивается отношение сигнал/шум, равное 1.
- минимальный сигнал на входе приемника, при котором на его выходе обеспечивается отношение сигнал/шум, равное 1.

### **Задание 3 (ПК-7)**

Выберите правильный ответ

Эффективная чувствительность приемника это:

- минимальный сигнал на входе приемника, при котором на его выходе обеспечивается отношение сигнал/шум, равное 1
- номинальный сигнал на входе приемника, при котором на его выходе обеспечивается отношение сигнал/шум, равное 1
- минимальный сигнал на входе приемника, при котором на его выходе обеспечивается заданное отношение сигнал/шум
- минимальный сигнал на входе приемника, при котором на его выходе обеспечивается заданное отношение сигнал/шум при воздействии всего ансамбля мешающих помех и сигналов

### **Задание 4 (УК-2)**

Выберите правильный ответ

Чувствительность это - способность приемного устройства:

- принимать слабые сигналы с заданным качеством
- выделять полезный сигнал из смеси мешающих сигналов и шумов
- усиливать слабые сигналы с заданным качеством
- улучшать отношение сигнал/шум

### **Задание 5 (ПК-5)**

Выберите правильный ответ

Избирательность это - способность приемного устройства:

- принимать слабые сигналы с заданным качеством
- выделять полезный сигнал из смеси мешающих сигналов и шумов
- усиливать слабые сигналы с заданным качеством
- улучшать отношение сигнал/шум

### **Задание 6 (ПК-11)**

Выберите правильный ответ

Полосой пропускания приемного устройства называется:

- диапазон частот, в пределах которого неравномерность АЧХ не превышает 3 дБ
- диапазон частот, в пределах которого обеспечиваются все другие электрические характеристики
- отношение граничных уровней сигнала, при котором обеспечивается нормальное качество приема
- диапазон частот, в пределах которого неравномерность АЧХ не превышает 6 дБ

### **Задание 7 (УК-2)**

Выберите правильный ответ

Избирательность на заданной частоте определяет степень:

- подавления сигнала на этой частоте по сравнению с частотой канала прямого прохождения сигнала
- подавления сигнала на этой частоте по сравнению с частотой соседнего канала
- усиления сигнала на этой частоте по сравнению с основной частотой
- подавления сигнала на этой частоте по сравнению с основной частотой

**Задание 8 (ПК-5)**

Выберите правильный ответ

Реальная чувствительность - это произведение:

- коэффициента различимости и пороговой чувствительности
- коэффициента различимости и эффективной чувствительности
- отношения сигнал/шум и пороговой чувствительности
- отношения сигнал/шум и реальной чувствительности

**Задание 9 (ПК-7)**

Выберите правильный ответ

Основная функция преобразователя частоты супергетеродинного приемника:

- обеспечение избирательности по собственному каналу
- обеспечение избирательности по соседнему каналу
- преобразование частоты
- предварительное усиление сигнала для обеспечения нормальной работы УПЧ

**Задание 10 (УК-2)**

Выберите правильные ответы

Преобразователь частоты входит в состав:

- детекторного приемника
- супергетеродинного приемника
- приемника прямого усиления
- приемника прямого преобразования

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.



Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.