



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Должиков С.В.

«18» июня 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
компьютерных систем



Кулешов Е.Л.

«18» июня 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Спутниковая связь**

**Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии**

**Профиль “информационные системы и технологии в связи”**

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 8

лекции 22 час.

практические занятия - час.

лабораторные работы 44 час.

в том числе с использованием МАО лек. - час. /пр. - /лаб. 18 час.

в том числе в электронной форме лек. - /пр. - /лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 66 час.

в том числе с использованием МАО час.

в том числе контролируемая самостоятельная работа -36 час.

в том числе в электронной форме - час.

самостоятельная работа 42 час.

в том числе на подготовку к экзамену час.

курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрены

зачет семестр

экзамен 8 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Минобрнауки №219 от 12.03.2015г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры компьютерных систем, протокол № 14 от «18» июня 2015 г.

Заведующий кафедрой Кулешов Е.Л.

Составитель : к.ф.м.н., доцент Абрамов.А.С.

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Аннотация

Учебная дисциплина «Спутниковая связь» разработана для студентов 4 курса направления подготовки бакалавриата 09.03.02 информационные системы и технологии, в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 12.03.2015 г. № 219.

Дисциплина «Спутниковая связь» входит в вариативную часть блока «Дисциплины (модули)» учебного плана (индекс Б1.В.ДВ.7.1), реализуется на 4 курсе, в 8 семестре. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (22 час.), лабораторные занятия (44 час.), самостоятельная работа студента (78 час из них на контроль 36 час.). Форма контроля по дисциплине - экзамен.

Дисциплина «Спутниковая связь» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Радиотехнические цепи и сигналы», «Основы электротехники и электроники», «Основы высшей математики», «Общая физика» и др.

**Содержание** дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со структурой и спецификой спутниковых систем передачи информации, свойствами сигналов и методами их модуляции, используемых в спутниковых системах связи.

**Цель** изучения дисциплины – дать студентам начальные представления о современных глобальных методах передачи информации с помощью искусственных спутников земли.

**Задачи** изучения дисциплины:

- Знакомство с разнообразием спутников и сигналов, применяемых для глобальной связи.
- Знакомство с технической базой, используемой в спутниковой связи.
- Формирование терминологической базы в области связи.

Для успешного изучения дисциплины «Спутниковая связь» у обучающихся должны быть сформировано понимание сущности и значения связи для получения, обработки и хранения информации в современном информационном обществе.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (общефессиональные / профессиональные компетенции (элементы компетенций)):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 способность использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению	Знает	Технологию использования современного компьютерного поиска информации, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению поставленной задачи
	Умеет	использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению
	Владеет	современными компьютерными технологиями поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению
ПК-13, способность разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий	Знает	Методы разработки средства автоматизированного проектирования информационных технологий
	Умеет	разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий
	Владеет	Навыками разработки средства автоматизированного проектирования информационных технологий
ПК-26, способность оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях	Знает	Как оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях
	Умеет	оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях
	Владеет	навыками оформления полученных рабочих результатов в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях

ПК-27 способность формировать новые конкурентоспособные идеи и реализовывать их в проектах	Знает	Методы формирования новых конкурентоспособных идеи и реализации их в проектах
	Умеет	формировать новые конкурентоспособные идеи и реализовать их в проектах
	Владеет	Методами формирования новых конкурентоспособных идеи и реализации их в проектах

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Спутниковая связь» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения:

- Лекции,
- Лабораторные работы на компьютерах.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **1.Классификация каналов радиосвязи**

Радиоканалы, р/релейные линии, искусственные спутники земли(ИСЗ).

### **2. Общие сведения о системах спутниковой связи**

Виды передаваемой информации, устойчивость связи ,энергозатраты, возможности реконфигурации.

### **3. Состав и основные характеристики систем спутниковой связи**

Космическая станция (КС), абонентские ЗС, центральная (координирующая) ЗС (ЦЗС), центральная ЗС системы управления и **контроля** ИСЗ (ЦУС), соединительные наземные линии (СНЛ), центр управления (ЦУП).

### **4. Орбиты искусственных спутников земли (ИСЗ)и их характеристики—**

Круговые, эллиптические, полярные. Геосинхронные и геостационарные. Параметры орбит.

### **5. Зоны обслуживания (покрытия) ИСЗ**

Глобальные, региональные, зоновые.

### **6. Виды и способы передача информации в ССС**

Ретрансляция с демодуляцией сигнала и без демодуляции. Фиксированная спутниковая служба(ФСС), **подвижная** спутниковая службу (ПСС), теле-радиовещание, симплексные и дуплексные каналы связи.

## **7. Частотные диапазоны систем СС**

Географическое и функциональное распределение частот для спутниковой связи .

## **8. Многостанционный доступ**

Многостанционный доступ с пространственным разделением каналов, с частотным разделением каналов, с временным разделением каналов, с кодовым разделением каналов.

## **9. Виды модуляции в системах спутниковой связи**

Импульсно-кодовая и дельта-модуляция.

## **10. Энергетика спутниковых линий**

Потери в атмосферных газах, гидрометеорах, тумане и облаках, граде и снеге и зависимость потерь от формы капель и т.д. Влияние рассогласования блоков, деполяризации р/волн в ионосфере и в гидрометеорах на потери .

## **11. Шумы и помехи в спутниковых системах связи (ССС)**

Шумы и помехи в фидерах, усилительно-преобразовательных устройствах, антеннах. Космический шум. Шумы Земли и галактики, газов и гидрометеоров, атмосферные и промышленные помехи, взаимные помехи соседних станций.

## **12. Аппаратура земных и космических станций**

Передающие и приемные устройства земных станций, антенные устройства. Конверторы и ресиверы.

## **13. Аппаратура телеуправления спутниками связи**

Общие принципы организации космических командно-измерительных систем

## **14. Принципы организации траекторных измерений**

Однопунктовый и многопунктовый методы измерений параметров орбиты.

Фазовые и доплеровские методы измерений. Источники погрешностей.

### **15. Принципы передачи телеметрической и командной информации**

Датчики и цифровые преобразователи, хронизаторы. Синхронная и асинхронная передача информации, уплотнение и квитиование.

### **16. Системы подвижной спутниковой связи**

VSAT-системы и их структура, достоинства и недостатки.

### **17. Системы мобильной персональной радиосвязи (СМРС )**

Структура мобильных персональных терминалов их взаимодействие со СР.

### **18. Обзор некоторых спутниковых группировок. Система “Гонец”**

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

Работа1. Модель канала связи с амплитудной модуляцией (АМ)--4ч

Работа2. Модель канала связи с угловой модуляцией (ЧМ,ФМ)---12ч

Работа3. Канал связи с импульсно-кодовой модуляцией-----8ч

Работа4. Модель канала связи с временным уплотнением-----8ч

Работа 5. Корреляционный прием -----4ч.

Работа 6. Фазовая автоподстройка частоты-----8ч.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Спутниковая связь» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Состав и основные характеристики системы спутниковой связи	ОПК-5, ПК-13, 26,27	знает	Устный опрос (УО-1) Лабораторная работа № 1 - 3 (ПР-6)	Вопросы к экзамену 1-11
			умеет		
			владеет		
2	Шумы и помехи в спутниковых системах связи	ОПК-5, ПК-13, 26,27	знает	Устный опрос (УО-1) Лабораторная работа № 4 - 6 (ПР-6)	Вопросы к экзамену 12 - 19
			умеет		
			владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

### IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Основная литература

1. Маглицкий Б.Н. Космические и наземные системы радиосвязи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Маглицкий Б.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.— 297 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74670.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Спутниковые системы связи : учебное пособие для вузов / А. М. Сомов, С. Ф. Корнев ; [под ред. А. М. Сомова]. // Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. 243 с. (2экз)

ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru>

3. Системы спутниковой связи и вещания : учебное пособие / Г. Г. Павлова ; Дальневосточный федеральный университет. Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального университета, 2012, 207 с. (9экз).

ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru>

4. Системы и сети передачи информации : учебное пособие для вузов / Л. В. Воробьев, А. В. Давыдов, Л. П. Щербина. Москва : Академия, 2009, 329 с. (24экз).

ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru>

#### **Дополнительная литература**

1. Дьяконов В.П. Электронные средства связи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дьяконов В.П., Образцов А.А., Смердов В.Ю. — Электрон. текстовые данные. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 430 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8673.html>. — ЭБС «IPRbooks»

2. И. Шахнович «Современные технологии беспроводной связи», - М.: Техносфера, 2006, 287с.

ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru>

3. Радиосистемы передачи информации : учебное пособие для вузов / В. А. Васин, В. В. Калмыков, Ю. Н. Себекин [и др.]. Москва : Горячая линия - Телеком, 2005. 472 с. (ч.з.) <http://lib.dvfu.ru>

4. Космические системы связи: Учеб. пособие / В. Ф. Михайлов, В. И. Мошкин, И. В. Брагин; ГУАП. СПб., 2006. 174 с.: ил.

ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru>

#### **V. Нормативно-правовые материалы**

Не предусмотрено.

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Лань. Электронно-библиотечная система. Сайт ЭБС «Elanbook.com»:  
<http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Консультант студента». Электронная библиотека технического вуза. Сайт ЭБС «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Znanium. Com! Сайт ЭБС «Znanium.com» : <http://znanium.com/>
4. НЭЛБУК. Электронная библиотека. Сайт электронной библиотеки НЭЛБУК: <http://www.nelbook.ru/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта лекций и конспекта материалов для самостоятельной проработки. Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Регулярно отводите время для повторения материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Особое внимание следует уделить выполнению лабораторных работ. Проведению лабораторных работ предшествует проверка теоретической подготовленности обучающихся. Оценивание лабораторных работ проводится дифференцированно (по пятибалльной системе) и при определении оценок за семестр рассматривается как один из основных показателей текущего учета знаний.

При самостоятельной работе с учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить

основные определения, понятия и классификации. Формулировки определений и основные классификации надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и закономерностей следует найти примеры их практического применения. Данный подход позволит качественно подготовиться к практическим работам и выполнить домашние задания.

Текущий контроль осуществляется в виде выполнения отчетов по лабораторным работам и устных ответов на контрольные вопросы в ходе рубежного контроля, что позволяет оценить степень освоения студентами отдельных тем дисциплины.

Краткие теоретические сведения, задания и методические рекомендации по выполнению лабораторных работ см. в сборнике Абрамов А.С. **Радиотехнические цепи и сигналы и системы связи** (учебно-методическое пособие на кафедре компьютерных систем в электронном виде) за 2012 г. а также программы Electronics Workbench и Fourier Scope и инструкции к ним.

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем контрольных вопросов к экзамену; повторение лекционного материала и конспектов; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные занятия по дисциплине проводятся с использованием Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 588 учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Парты и стулья
Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, ауд. L 506 специализированная лаборатория кафедры КС: Лаборатория электроники и СВЧ	3 4-х канальных цифровых модуля визуализ. сигналов :Цифровой осциллограф С1-65, 4 вольтметра GVT-417В, столы лабораторные и стулья
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Спутниковая связь»  
Специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии  
профиль «Информационные системы и технологии в связи»  
Форма подготовки очная

**Владивосток  
2015**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	1	Подготовка к лабораторным работам	2	Опрос перед началом занятия.
2	2	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2	Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
3	2	Подготовка к лабораторным работам	2	Опрос перед началом занятия..
4	3	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2	Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
5	3	Подготовка к лабораторным работам	2	Опрос перед началом занятия.
6	4	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2	. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
7	4	Подготовка к лабораторным работам	2	Опрос перед началом занятия.
8	5	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2	. Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
9	5	Подготовка к лабораторным работам	2	Опрос перед началом занятия.
10	6	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2	Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
11	6	Подготовка к лабораторным работам	2	Опрос перед началом занятия.
12	7	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2	Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
13	7	Подготовка к лабораторным работам	2	Опрос перед началом занятия.

14	8	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2	Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
15	8	Подготовка к лабораторным работам	2	Опрос перед началом занятия
16	9	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2	Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
17	9	Подготовка к лабораторным работам	2	Опрос перед началом занятия
18	10	Подготовка отчетов по лабораторным работам	3	Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
19	10	Подготовка к лабораторным работам	2	Опрос перед началом занятия
20	11	Подготовка отчетов по лабораторным работам	3	Принятие отчета о выполнении лабораторной работы.
21		Подготовка к экзамену	36	Экзамен

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению**

В качестве самостоятельной работы необходимо подготовиться к опросу по лабораторным работам №1-6 и выполнить отчеты в соответствии с требованиями к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы. Вопросы к лабораторным работам представлены в приложении 2.

Рекомендуется просмотреть материал лекций, учебники и методическое пособие к практическим занятиям. При работе с литературой необходимо внимательно изучать разделы, соответствующие теме занятия, при поиске информации в электронных системах (Yandex, Google, Yahoo, электронный каталог библиотеки ДВФУ) необходимо правильно сформулировать поисковый запрос, лучше использовать несколько вариантов запроса для расширения возможности поиска информации в сети интернет. Возможно проводить поиск необходимой, не входящей в список основной или дополнительной литературы, однако можно воспользоваться только

информацией с официальных тематических сайтов или сайтов организаций.

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Подготовка к лабораторным работам оценивается в ходе устного опроса по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам составляются студентами индивидуально и защищаются устно, оцениваются по пятибалльной системе.

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета).

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.).

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных.

Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы).

Список литературы – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии).

*Оформление плана-конспекта занятия и отчета по лабораторной работе.* План-конспект занятия и отчет по лабораторной работе относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине».

## **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Оценка «зачтено»

А) Задание выполнено полностью.

Б) Отчет/ответ составлен грамотно.

В) Ответы на вопросы полные и грамотные, возможны неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Не зачтено»

А) Программа не выполнена полностью.

Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Спутниковая связь»**  
**Специальность 09.03.02 Информационные системы и технологии**  
**профиль «Информационные системы и технологии в связи»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2015**

## ПАСПОРТ ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 способность использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению	Знает	Технологию использования современного компьютерного поиска информации, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению поставленной задачи
	Умеет	использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению
	Владеет	современными компьютерными технологиями поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению
ПК-13, способность разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий	Знает	Методы разработки средства автоматизированного проектирования информационных технологий
	Умеет	разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий
	Владеет	Навыками разработки средства автоматизированного проектирования информационных технологий
ПК-26, способность оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях	Знает	Как оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях
	Умеет	оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях
	Владеет	навыками оформления полученных рабочих результатов в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях
ПК-27 способность формировать новые конкурентоспособные идеи и реализовывать их в проектах	Знает	Методы формирования новых конкурентоспособных идеи и реализации их в проектах
	Умеет	формировать новые конкурентоспособные идеи и реализовать их в проектах
	Владеет	Методами формирования новых конкурентоспособных идеи и реализации их в проектах

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Состав и основные характеристики систем спутниковой связи	ОПК-5, ПК-13, 26,27	знает	Устный опрос (УО-1) Лабораторная работа № 1 - 3 (ПР-6)	Вопросы к экзамену 1-11
	умеет				
	владеет				
2	Шумы и помехи в спутниковых системах связи	ОПК-5, ПК-13, 26,27	знает	Устный опрос (УО-1) Лабораторная работа № 4 - 6 (ПР-6)	Вопросы к экзамену 12 - 19
	умеет				
	владеет				

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-5 способность использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению	Знает	Технологию использования современного компьютерного поиска информации, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению поставленной задачи	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	знает на элементарном уровне современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий, структуру и принципы функционирования информационно-вычислительных сетей, структуру сети интернет
	Умеет	использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению	выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	умеет применять вычислительную технику для решения практических задач, использовать возможности информационно-вычислительных сетей, использовать современные сервисы сети интернет.
	Владеет	современными компьютерными технологиями поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых	решать сложные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	владеет методами, способами и средствами работы с компьютером с целью получения, хранения и переработки информации, навыками поиска информации для решения поставленной задачи.

		идей и подходов к решению		
ПК-13, способность разрабатывать средства автоматизированног о проектирования информационных технологий	Знает	Методы разработки средства автоматизированного проектирования информационных технологий	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	методы проведения теоретических исследований и экспериментов; типовые проектные решения в области разработки программного обеспечения; структуру информационных систем; функциональное назначение объекта проектирования
	Умеет	разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий	выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	способность осуществлять процесс разработки инструментальных средств автоматизации проектирования информационных систем и технологий; осуществлять разработку проекта создания информационных систем и технологий; осуществлять исследование моделей информационных систем и технологий на каждом этапе проектирования; обосновать выбор модели проектирования конкретной информационной системы, основываясь на результатах проведенных экспериментальных исследований; использовать методы анализа и синтеза проектных решений при проектировании информационных систем и технологий
	Владеет	Навыками разработки средства автоматизированного проектирования информационных технологий	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	владение навыками оформления программных документов в соответствии со стандартами на каждом этапе процесса проектирования и эксплуатации; методами и средствами проектирования, модернизации и модификации информационных систем; методами и средствами проектирования, модернизации и модификации информационных систем автоматизированного проектирования;

				навыками проектирования информационных систем и технологий
ПК-26, способность оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях	Знает	Как оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	способность описать основные методы оформления полученных рабочих результатов
	Умеет	оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях	выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	способность применять на практике методы оформления полученных рабочих результатов в виде презентаций
	Владеет	навыками оформления полученных рабочих результатов в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	оформлять полученные рабочие результаты в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях
ПК-27 способность формировать новые конкурентоспособные идеи и реализовывать их в проектах	Знает	Методы формирования новых конкурентоспособных идеи и реализации их в проектах	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	способность описать способы формирования новых конкурентоспособных идей и основные принципы создания и оформления проектов, в том числе связанных с численным моделированием
	Умеет	формировать новые конкурентоспособные идеи и реализовать их в проектах	выполнять типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	способность самостоятельно выдвигать новые идеи, проводить оценку конкурентоспособности идей и предложений.
	Владеет	Методами формирования новых конкурентоспособных идеи и реализации их в проектах	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	способен на высоком уровне пользоваться навыками вербализации, содержательного описания наблюдений, интерпретации смысла новых явлений в физических системах
ОПК - 5, ПК - 13, ПК - 26, ПК - 27	знает (пороговый уровень)	- Основные виды преобразования сигналов при передаче информации по спутниковым каналам связи	- свойства цифровых и аналоговых сигналов и области их применения при передаче информации	- направление разработки спутниковой системы передачи информации

	умеет (продви- нутый)	- сделать выбор из стандартных методик в разных условиях передачи информации	- сделать сопоставление методик передачи информации по спутниковым каналам связи цифровыми и аналоговыми сигналами	- детально обосновать направление разработки системы передачи информации по спутниковым каналам связи
	владеет (высоки й)	знаниями методов и средств передачи информации по спутниковым каналам связи	- широкими представлениями об особенностях цифровой и аналоговой передаче по спутниковым каналам связи информации	- детально обосновать направление разработки системы передачи информации по спутниковым каналам связи и прогнозировать ее качество

Промежуточная аттестация по курсу «Спутниковая связь» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к экзамену**

1. 1.Классификация каналов радиосвязи
2. Виды систем спутниковой связи
3. Состав и основные характеристики систем спутниковой связи
4. Орбиты искусственных спутников земли (ИСЗ)и их характеристики
5. Зоны обслуживания (покрытия) ИСЗ
6. Схемы ретрансляции в ССС
7. Виды и способы передача информации в ССС
8. Частотные диапазоны систем СС
9. Многостанционный доступ
10. Виды модуляции в системах спутниковой связи
11. Энергетика спутниковых линий
12. Шумы и помехи в спутниковых системах связи (ССС)

13. Аппаратура земных и космических станций
14. Аппаратура телеуправления спутниками связи
15. Принципы организации траекторных измерений
16. Принципы передачи телеметрической и командной информации
17. Системы подвижной спутниковой связи
18. Системы мобильной персональной радиосвязи (СМРС)
19. Обзор современных спутниковых группировок

### Примеры вариантов тестовых заданий с ответами

#### 1 вариант

№	Вопрос	Ответ
1	<b>Какая орбита спутника обеспечивает его неподвижное положение на небосводе:</b> а) геосинхронная; б) геостационарная.	б
2	<b>В каких диапазонах волн осуществляется спутниковая связь:</b> а) километровых; б) дециметровых и сантиметровых.	б
3	<b>Допплеровский эффект в связи характерен для спутников:</b> а) геостационарных; б) низкоорбитальных.	б

#### 2 вариант

№	Вопрос	Ответ
1	<b>Какие орбиты спутников применяются для связи с приполярными областями:</b> а) геостационарные; б) эллиптические.	б
2	<b>Максимальное число спутников на геостационарной орбите:</b> а) 360; б) 720.	а

3	<b>Какие гидрометеоры сильнее влияют на точность траекторных измерений:</b> а) снег; б) дождь	б
---	---	---

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Спутниковая связь»:**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86 -100	«зачтено»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76 - 85	«зачтено»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61 -75	«зачтено»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0 -60	«не зачтено»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Критерии оценки вопросов к зачету

### *Отметка "Зачтено"*

1. Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего материала и структуры конкретного вопроса.
2. Материал понят и изучен.
3. Ответ изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Даны полные и правильные ответы на все задаваемые вопросы.
5. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

### *Отметка "Не зачтено"*

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части заданий.
2. Неумение использовать понятийный аппарат, допущены существенные ошибки, отсутствует логическая связь в ответе.

Лабораторные работы выполняются в два этапа: на первом этапе (аудиторные занятия с применением моделирующей компьютерной программы **Electronics Workbench**) выполняются работы согласно заданиям и методическим указаниям для достижения поставленной для каждой работы цели, а на втором (домашнем) этапе производится обработка результатов, полученных на первом этапе и оформление соответствующих отчетов.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация по дисциплине «Спутниковая связь» проводится в форме контрольных мероприятий (выполнения лабораторных работ и защиты отчета по лабораторной работе) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

### **Вопросы к лабораторным работам**

### **1. Модель канала связи с амплитудной модуляцией.**

1. Какой вид имеет спектр амплитудно-модулированного (АМ) колебания (при модуляции одним тоном) и как он меняется при изменении амплитуды и частоты модулирующего сигнала?
2. Каков спектр АМ сигнала при модуляции несущей полосой низкочастотных сигналов?
3. Какими методами можно осуществить АМ?
4. Методы демодуляции типового (АМ) и балансно-модулированного сигналов?

### **2. Модель канала связи с угловой модуляцией.**

1. Как влияют амплитуда и частота модулирующего сигнала на спектры сигналов с ЧМ и ФМ?
  2. Методы реализации ЧМ и ФМ?
  3. Методы демодуляции сигналов с ЧМ и ФМ?
- Работа частотного детектора.

### **3. Модель канала связи с импульсно-кодовой модуляцией**

1. Какова частота среза ФНЧ в данной работе и, соответственно, какова необходимая частота дискретизации по Котельникову?
2. Какой функцией описывается импульсная реакция идеального ФНЧ и какова экспериментально наблюдаемая реакция ФНЧ 3-го порядка, используемого в данной работе?
3. Почему восстановление аналогового сигнала сопровождается наложением существенной помехи при частоте дискретизации, взятой по Котельникову? Почему повышение частоты дискретизации сверх расчетной снижает эти помехи?
4. Как и почему длительность стробирующих импульсов влияет на амплитуду восстановленного сигнала?

### **4. Модель канала связи с временным уплотнением**

1. Принцип временного уплотнения по Котельникову.

2. Объяснить работу схемы “экспериментального макета”.
3. Пояснить недостатки канала передачи с уплотнением и указать методы их устранения.

### **5. Корреляционный прием**

1. Какая задача и как решается в корреляционном усилителе (КУ)?
2. Нарисуйте упрощенную схему КУ и поясните назначение его узлов.
3. Чем отличается "прямой" и компенсационный способ регистрации сигналов в корреляционном усилителе?
4. Объяснить преимущества компенсационного способа.

От каких параметров КУ зависит его способность выделять сигнал на фоне шумов

### **6. Фазовая автоподстройка частоты**

1. Дать определение ФАПЧ и нарисовать блок-схему макета.
2. Определить функции отдельных узлов системы ФАПЧ.
3. Что такое полоса захвата и полоса удержания?
4. Указать области применения систем ФАПЧ.