



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

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (Школа)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Короченцев В.И.

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 14 » января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента электроники,  
телекоммуникации и приборостроения

Стаценко Л.Г.

(подпись)

(Ф.И.О.)

« 14 » января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Специальные системы связи в условиях Арктики  
Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение  
(Гидроакустика)  
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2,

лекции 0 час.

практические занятия 36 час./ 1 з.е.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием - 0

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену час 0.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 2 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **12.04.01 Приборостроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2017 г. №957.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

протокол № 4 от «14» января 2021 г.

Директор департамента Электроники, телекоммуникации и приборостроения, д.ф.-м.н. Стаценко Л.Г.

Составитель: д.т.н. А.Ю. Родионов

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

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

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

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

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

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

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Цель:** курса «Специальные системы связи в условиях Арктики» является изучение новых теоретических и экспериментальных разработок в области мобильной, спутниковой связи, гидроакустической связи, а также развития перспективных технологий.

### **Задачи:**

- приобретение знаний по теории цифровой передачи данных посредством всевозможных сигнальных форм.

- ознакомление с современными прикладными разработками в сфере радио эфирной и оптической передачи данных.

Для успешного изучения дисциплины «Специальные системы связи в условиях Арктики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;

- Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных;

- Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	<b>ПК-1</b> Способность к проведению патентных исследований и работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований
		ПК-1.2 Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске, систематизация и анализ отобранной документации
		ПК-1.3 Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций
	<b>ПК - 2</b> Способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, готов к проведению испытаний с выбором технических средств и обработкой результатов.	ПК - 2.4 Теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.
проектно-конструкторский	<b>ПК-4</b> Способность к обеспечению нормативов по организации труда при проектировании гидроакустической и медико-экологической аппаратуры, внедрению результатов исследований и разработок в действующих и новых организациях	ПК-4.3 Использование методической и нормативной базы в области разработки и проектирования гидроакустической и медико-экологической аппаратуры

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1 Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований	<b>Знает</b> программы проведения исследований и разработок испытаний с выбором технических средств.
	<b>Умеет</b> исследовать объекты в области гидроакустической и медицинской аппаратуры, использовать современные информационные и компьютерные технологии, при разработке новых идей и подходов к решению инженерных задач.
	<b>Владеет</b> навыками моделирования и проектирования объектов в области гидроакустической и медицинской аппаратуры, с помощью стандартных пакетов автоматизированного проектирования.
ПК-1.2 Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске, систематизация и анализ отобранной документации	<b>Знает</b> методы и программы экспериментальных исследований гидроакустической и медико-биологической аппаратуры.
	<b>Умеет</b> выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований гидроакустической и медико-биологической аппаратуры.
	<b>Владеет</b> навыками проведения измерений с выбором технических средств и обработкой результатов.
ПК-1.3 Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях, обоснование решений задач исследования по теме магистерской работы; осуществление подготовки выводов и рекомендаций	<b>Знает</b> методы и программы сбора научно-технической информации по теме исследований и разработок.
	<b>Умеет</b> проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений, оформлять результаты в соответствии с актуальной нормативной документацией..
	<b>Владеет</b> навыками проведения измерений с выбором технических средств и обработкой результатов.
ПК - 2.4 Теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.	<b>Знает</b> методы и программы обработки научных результатов.
	<b>Умеет</b> выбирать оптимальные методы наблюдений и моделирования в соответствии с актуальной нормативной документацией.
	<b>Владеет</b> навыками анализа и синтеза научных данных, оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.
ПК-4.3 Использование методической и нормативной базы в области разработки и проектирования гидроакустической и медико-экологической аппаратуры	<b>Знает</b> методологию постановки задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов проектирования и обработки результатов
	<b>Умеет</b> осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования
	<b>Владеет</b> методами обработки результатов исследований с использованием методической и нормативной базы

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Специальные системы связи в условиях Арктики» применяются следующие методы активного, обучения: «лекция-беседа», «дискуссия».

## 2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине:

Общая трудоемкость освоения дисциплины 2 зачётные единицы/ 72 академических часа (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося	
Лек	Лекции	-
Пр	Практические занятия	36 ч
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения	36 ч
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации	-

## Структура дисциплины

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Широкополосная передача данных по радиоэффиру	2			18				УО-1
2	Действующие беспроводные широкополосные системы	2			18		36		
		Итого:			36		36		

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

#### **Лекционные занятия**

Лекционные занятия не предусмотрены учебным планом

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

#### **Практические занятия – 36 часов**

Практические занятия проводятся как в очном, так и в дистанционном режиме в приложении Microsoft Teams, записываются и передаются студентам для подготовки к собеседованию, докладу-сообщению, дискуссии, обсуждению писем и статей, участию в деловой игре.

#### **Модуль 1. Широкополосная передача данных по радиоэфирu (12 час.). Введение (1 час.)**

Перспективные, способные успешно развиваться в будущем, солитонные волоконно-оптические линии связи (СВОЛС).

##### **Занятие 1 (3 часа).**

Достоинства технологии расширенного спектра. Иммунитет к воздействию помех. Узкополосная помеха. Заградительная помеха.

##### **Занятие 2 (4 часа).**

Низкая вероятность обнаружения. Структурная скрытность широкополосных сигналов. Электромагнитная совместимость. Борьба с многолучевым распространением сигнала. Принцип работы широкополосного приемника.

##### **Занятие 3 (4 часа).**

Методы расширения спектра радиосигнала. Прямое расширение спектра (ПРС). Расширение спектра методом псевдослучайной перестройки радиочастоты (ППРЧ). Расширяющие последовательности и принципы их синтеза.

## **Модуль 2. Действующие беспроводные широкополосные системы (12 час.)**

### **Занятие 1 (4 часа).**

Системы глобального спутникового позиционирования. Система GPS. Сигналы системы GPS. Система ГЛОНАСС.

### **Занятие 2 (4 часа).**

Системы широкополосной мобильной связи. Стандарт мобильной связи IS-95 (cdmaOne). Каналы прямой линии связи стандарта IS-95 (cdmaOne). Каналы обратной линии связи стандарта IS-95 (cdmaOne). Особенности модуляции в стандарте IS-95 (cdmaOne). Эволюция стандарта IS-95 к cdma2000. Европейский стандарт мобильной связи третьего поколения UMTS. Физические каналы линии «вверх». Коды линии «вверх». Коды линии «вниз». Канал синхронизации и его коды.

### **Занятие 3 (4 часа).**

Широкополосные беспроводные компьютерные сети. Стандарты семейства 802.11. IEEE 802.11b, IEEE 802.11a, IEEE 802.11g. Стандарты семейства 802.16. Архитектура сети WIMAX. Базовая модель сетей WIMAX IEEE 802.16-2009. Виды сигналов и их характеристики в системе IEEE 802.16. Особенности передачи радиосигнала в системе IEEE 802.16. Стандарт мобильной радиосвязи поколения 4G. Особенности радиointерфейса LTE в линии «вниз» (Downlink). OFDM модуляция в линии "вниз". Модуляция OFDM/OQAM в линии «вниз». Особенности радиointерфейса LTE в линии «вверх» (Uplink). Характеристики радиointерфейсов LTE. Временная структура сигналов LTE в режиме TDD.

## **Модуль 3. Сверхширокополосные радиосистемы (12 час.)**

### **Занятие 1 (4 часа).**

Основные понятия и определения. Основы СШП передачи. Принципы приема СШП сигналов. Применение СШП технологии в беспроводных персональных компьютерных сетях.

### **Занятие 2 (4 часа).**

Импульсный подход к СШП передаче. Применение OFDM при СШП передаче. Гигабитные беспроводные сети. Стандарт IEEE 802.15.3с.

### **Занятие 3 (4 часа).**

Режим с одной несущей (SC). Режим высокоскоростного интерфейса HSI. Режим аудио/видео AV. Спецификация WirelessHD.

*Лабораторные работы* не предусмотрены учебным планом.

## **5. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратит внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

### **Работа с литературой.**

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при подготовке доклада рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках.

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии — издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель — возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного материала и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1-9 неделя 2 семестра	Задания для самостоятельной работы к модулю 1. Написание реферата по разделу №1	6 часов	Собеседование (УО-1); защита конспекта, реферата (УО-1)
2	10 – 18 неделя 2 семестра	Задания для самостоятельной работы к модулю 2. Написание реферата по разделу №2	12 часов	Собеседование (УО-1); защита конспекта, реферата (УО-1)

### **Задания для самостоятельной работы к модулю 1.**

Подготовить краткий конспект лекций по модулю I.

Конспект лекций должен отражать все рассмотренные темы.

Конспект лекций выполняется в виде письменного отчета. Конспект лекций является документом магистранта, в котором приведены краткие сведения об изучаемом объекте.

Изложение в конспекте должно быть сжатым, ясным и сопровождаться рисунками.

Критерий оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 2-х ошибок или неточностей.

### **Задания для самостоятельной работы к модулю 2.**

Подготовить краткий конспект лекций по модулю 2.

Конспект лекций должен отражать все рассмотренные темы.

Конспект лекций выполняется в виде письменного отчета. Конспект лекций является документом магистранта, в котором приведены краткие сведения об изучаемом объекте.

Изложение в конспекте должно быть сжатым, ясным и сопровождаться рисунками.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 2-х ошибок или неточностей.

### **Самостоятельная работа магистрантов представлена в виде:**

- написания кратких конспектов по заданной тематике;
- ответы на вопросы для проверки усвоения материала;
- подготовки к зачету.

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

В качестве самостоятельной работы студент подготавливает краткий конспект лекции.

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

Конспект лекций магистрант выполняет в виде письменного отчета. Конспект лекций является документом магистранта, в котором приведены краткие сведения об изучаемом объекте.

Изложение в конспекте должно быть сжатым, ясным и сопровождаться рисунками.

Магистранты представляют краткие конспекты лекций перед началом занятия по соответствующей теме.

## Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

1. 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущена одна-две ошибки при ответе на вопросы преподавателя.

3. 7-6 балл: работа выполнена полностью; при защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена не полностью: при защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.

## 6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1  Широкополосная передача данных по радиоэфиру	ПК - 2.4 Теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.	Знает методы и программы обработки научных результатов.	УО-1	УО-1
			Умеет выбирать оптимальные методы наблюдений и моделирования в соответствии с актуальной нормативной документацией.		
			Владеет навыками анализа и синтеза научных данных, оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.		

2	<p><b>Модуль 2</b></p> <p>Действующие беспроводные широкополосные системы</p>	<p>ПК - 2.4 Теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.</p>	<p><b>Знает</b> методы и программы обработки научных результатов. <b>Умеет</b> выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований гидроакустической и медико-биологической аппаратуры. <b>Владеет</b> навыками проведения измерений с выбором технических средств и обработкой результатов.</p>	УО-1	УО-1
3	<p><b>Модуль 3</b></p> <p>Сверхширокополосные радиосистемы</p>	<p>ПК - 2.4 Теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.</p>	<p><b>Знает</b> методы и программы обработки научных результатов. <b>Умеет</b> выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований гидроакустической и медико-биологической аппаратуры. <b>Владеет</b> навыками проведения измерений с выбором технических средств и обработкой результатов.</p>		

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 результаты обучения, представлены в Приложении.

## **7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Перспективные средства связи/ А. В. Надымов, П. Л. Титов. Владивосток: ДВФУ, 2015. 125стр. ISBN 978-5-7444-3563-9.  
<http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/feFu:1852>
2. Теория многоканальных широкополосных систем связи / В.С. Кузнецов. – М: Горячая линия-Телеком, 2015. 200стр. ISBN 978-5-9912-0281-7.  
<https://e.lanbook.com/book/111072#authors>
3. Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP, Ethernet и ATM / И.И. Власов, Е.В. Новиков, М.М. Птичников. – М: Горячая линия-Телеком, 2017. 480стр. ISBN 978-5-9912-0195-7.  
<https://e.lanbook.com/book/111036#authors>

### **Дополнительная литература**

#### **ТЕМА «Широкополосная передача данных по радиоэффиру»:**

1. Генерация хаоса/ А.С. Дмитриев [и др.]. - Электрон. текстовые данные. – М.: Техносфера, 2012. – 432стр. ISBN 978-5-94836-321-9.  
<http://www.iprbookshop.ru/26893>.
2. Введение в смарт-антенны/ Баланис К.А. - Электрон. текстовые данные. – М.: Техносфера, 2012. – 200 стр. ISBN 978-5-94836-312-7.  
<http://www.iprbookshop.ru/16972>.
3. Введение в системы радиосвязи и радиодоступа: учебное пособие/ Богомолов С.И. – Томск: Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 152 с. ISBN 978-5-4332-0064-7. <http://www.iprbookshop.ru/13924>.

## **ТЕМА «Действующие беспроводные широкополосные системы»:**

1. Прямой цифровой синтез сложных широкополосных сигналов в задачах радиолокации, навигации и связи/ Рябов И.В. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 152с. ISBN 978-5-8158-1662-6. [https://e.lanbook.com/book/90170#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/90170#book_name)

## **ТЕМА «Сверхширокополосные радиосистемы»:**

1. Подвижная радиосвязь на основе шумоподобных сигналов/ Мелихов С.В. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 96с. ISBN 978-5-8158-1864-9. [https://e.lanbook.com/book/10877#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/10877#book_name)

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

На изучение дисциплины отводится 36 часа аудиторных занятий: в виде практик – 36 часов и 36 часов - самостоятельной работы.

В рамках часов, выделенных на самостоятельную работу, студент должен производить подготовку к рейтинговым и зачетным проверкам, а также изучать темы, отведенные преподавателем на самостоятельное изучение. Помимо различных методических указаний и списка рекомендуемой литературы обучающийся должен обсуждать возникающие у него вопросы на консультациях, назначаемых преподавателем.

Примерное распределение часов самостоятельной работы, которые студент должен отводить на тот или иной вид занятий: закрепление лекционного материала – 18ч., подготовка к зачету 18ч. Тем не менее, учитывая особенности каждого студента, указанные часы могут варьироваться.

При подготовке к лекциям обучающийся изучает план лекционного материала, рекомендованную и дополнительную литературу.

В рамках работы предусмотрена контрольная работа на предложенную преподавателем тему.

К зачету обучающийся должен отчитаться по всем практическим занятиям. Темы, рассмотренные на лекционных занятиях, но не отраженные в практических работах закрепляются обучающимся во время самостоятельной работы.

При подготовке к зачету необходимо повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при необходимости посещать консультации. Зачет проставляется, в том числе, по результатам рейтинга.

Все занятия или их часть может быть переведена в дистанционный формат в Microsoft Teams. Об этом будет сообщено до начала занятий в дистанционном формате.

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

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, 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:

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30). проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large	Лицензионное соглашение Open Value Subscription/Education Solutions № V5770601 от 2019-01-31, Договор №011-18-ЗКЭ-В от 25.01.2019 г.: ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций WinPro 10 RUS Upgrd Acdmc, OfficeProPlus 2019 RUS Acdmc, WinSvrCAL 2019

<p>индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision Доска ученическая для письма мелом и маркером.</p>	<p>RUSAcadmс (ПО Microsoft по подписке для учебных заведений позволяющее использовать на всех компьютерах в учебных классах операционные системы Microsoft Windows 7, 8 Pro, 10 RUS, офисные пакеты Microsoft Office 7, 10, 13, 19 Plus; (Word, Excel, Access, PowerPoint), ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций Microsoft®Imagine Standard, в том числе Windows server2016, Visual Studio Community, Windows Embedded, OneNote, SQL Server.</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А 1017. Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду</p>	<p>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.</p>	<p>Лицензионное соглашение Open Value Subscription/Education Solutions № V5770601 от 2019-01-31, Договор №011-18-3КЭ-В от 25.01.2019 г.: ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций WinPro 10 RUS Upgrd Acadmс, OfficeProPlus 2019 RUS Acadmс, WinSvrCAL 2019 RUSAcadmс (ПО Microsoft по подписке для учебных заведений позволяющее использовать на всех компьютерах в учебных классах операционные системы Microsoft Windows 7, 8 Pro, 10 RUS, офисные пакеты Microsoft Office 7, 10, 13, 19 Plus; (Word, Excel, Access, PowerPoint), ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций Microsoft®Imagine Standard, в том числе Windows server2016, Visual Studio Community, Windows Embedded, OneNote, SQL Server.</p>

<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е628. Компьютерный класс</p>	<p>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</p>	<p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. Компас-3D договор 15-03- 53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук. SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal Контракт №ЭА- 667-17 от 08.02.2018. InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal №ЭА-667- 17 от 08.02.2018. Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal №ЭА-667- 17 от 08.02.2018. Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion New Контракт №ЭА-667- 17 от 08.02.2018. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА- 091-18 от 24.04.2018.</p>
--	---	---

		AutoCAD Electrical 2015. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012. Платформа Microsoft Teams
--	--	--

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.

## **Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонды оценочных средств представлены в Приложении.



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

---

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Специальные системы связи в условиях Арктики»  
**Направление подготовки 12.04.01 «Приборостроение»**  
магистерская программа  
«Гидроакустика»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2021**

**Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1 Системное и критическое мышление	ПК - 2.4 Теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.	<b>Знает</b> методы и программы обработки научных результатов.	Собеседование (УО-1); защита конспекта, реферата (УО-1)	
			<b>Умеет</b> выбирать оптимальные методы наблюдений и моделирования в соответствии с актуальной нормативной документацией.		
			<b>Владеет</b> навыками анализа и синтеза научных данных, оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.		
2	Модуль 2 Действующие беспроводные широкополосные системы	ПК - 2.4 Теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.	<b>Знает</b> методы и программы обработки научных результатов.	Собеседование (УО-1); защита конспекта, реферата (УО-1)	
			<b>Умеет</b> выбирать оптимальные методы наблюдений и моделирования в соответствии с актуальной нормативной документацией.		
			<b>Владеет</b> навыками анализа и синтеза научных данных, оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.		
3	Модуль 3 Сверхширокополосные радиосистемы	ПК - 2.4 Теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений и оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.	<b>Знает</b> методы и программы обработки научных результатов.	Собеседование (УО-1); защита конспекта, реферата (УО-1)	
			<b>Умеет</b> выбирать оптимальные методы наблюдений и моделирования в соответствии с актуальной нормативной документацией.		
			<b>Владеет</b> навыками анализа и синтеза научных данных, оформление результатов в соответствии с актуальной нормативной документацией.		

## Оценочные средства для текущего контроля

Для дисциплины «Специальные системы связи в условиях Арктики»  
используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1);

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Широкополосная передача данных по радиоэффиру	УК-1	знает	Блиц-опрос на лекции (УО). Вопросы 1-40 перечня типовых вопросов.	Зачет. Вопросы 1-40 перечня типовых вопросов.
			умеет	Блиц-опрос на лекции (УО). Вопросы 1-40 перечня типовых вопросов.	Зачет. Вопросы 1-40 перечня типовых вопросов.
			владеет	Блиц-опрос на лекции (УО). Вопросы 1-40 перечня типовых вопросов.	Зачет. Вопросы 1-40 перечня типовых вопросов.
2	Модуль 2. Действующие беспроводные широкополосные системы	ПК-1	знает	Блиц-опрос на лекции (УО). Вопросы 41-70 перечня типовых вопросов.	Зачет. Вопросы 41-70 перечня типовых вопросов.
			умеет	Блиц-опрос на лекции (УО). Вопросы 41-70 перечня типовых вопросов.	Зачет. Вопросы 41-70 перечня типовых вопросов.
			владеет	Блиц-опрос на лекции (УО). Вопросы 41-70 перечня типовых вопросов.	Зачет. Вопросы 41-70 перечня типовых вопросов.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<p><b>ПК - 2</b> Способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, готов к проведению испытаний с выбором технических средств и обработкой результатов.</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>фундаментальные законы природы, основные физические математические принципы, современные методы моделирования. Методы и программы математического моделирования и экспериментальных исследований.</p>	<p>Владеет знанием теорий и концепции современного естествознания и методами математического моделирования. Методы и приемы используемые при проведении исследований в области техники и естественных наук.</p>	<p>Знает современные теории и концепции картины мира. Умеет применять системный подход и психологию активности при выработке стратегии действия. Методы и программное обеспечение при решении задач исследования в области гидроакустики и медицинской техники.</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>применять физические законы и математические методы для решения современных задач теоретического и прикладного характера в области приборостроения Выбирать оптимальные методы и разрабатывать программы экспериментальных исследований.</p>	<p>Умеет общаться с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, критически оценивать проблемные ситуации. Выбирать методы и оборудование с учетом поставленной задачи исследования.</p>	<p>Умеет анализировать критические ситуации, предлагать пути их решения на основе системного подхода. Проводить экспериментальные исследования на современном оборудовании.</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками выявления</p>	<p>Методами моделирования</p>	<p>Владеет теорией и концепциями</p>

		<p>научных проблем, оценки эффективности выбора и методов решения современных задач для правовой защиты и создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий в области приборостроения.</p> <p>Навыками проведения измерений с выбором технических средств и обработкой результатов.</p>	<p>объектов профессиональной деятельности, современными теориями и концепциями естествознания.</p> <p>Навыками обоснования методов и средств измерений.</p>	<p>устройства материи, пространства и времени, программным продуктам математического моделирования.</p> <p>Навыками обработки результатов экспериментальных исследований с учетом влияния факторов внешней среды.</p>
--	--	---	---	---

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Специальные системы связи в условиях Арктики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Специальные системы связи в условиях Арктики» проводится в форме контрольных мероприятий (устного опроса) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения конспектов лекций, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Специальные системы связи в условиях Арктики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Специальные системы связи в условиях Арктики» предусмотрен «зачет», который проводится в устной форме.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

### **Перечень типовых вопросов**

#### **Модуль 1**

1. Какое из достоинств технологии расширенного спектра можно считать наиболее значимым и полезным? Почему?
2. Обосновать преимущества технологии расширенного спектра перед узкополосной системой при воздействии на обе системы одинаковых широкополосных заградительных помех?
3. Доказать возможность сосуществования в одной и той же частотной полосе нескольких сигналов, несущих информацию различного характера.
4. Какой из принципов расширения спектра можно считать наиболее эффективным с точки зрения помехоустойчивости.
5. Описать принцип прямого расширения спектра и метод расширения ППРЧ (медленная и быстрая).

#### **Модуль 2**

1. Почему несанкционированный доступ к сигналам GPS, сформированным по принципу Р-кодирования считается практически невозможным?

2. Наиболее полно охарактеризовать сходства и различия двух стандартов IS-95 и CDMA2000.

3. Основные характеристики стандарта UMTS. Описать все разнообразие логических и физических каналов.

4. Архитектура и назначение стандартов семейства 802.11.

5. Основные различия между стандартами семейства 802.11 (g, b, n).

### **Модуль 3**

1. Отобразить аналитические зависимости, описывающие сверхширокополосный гауссов моноцикл во временной и частотной областях.

2. Описать все возможные принципы разделения каналов в СШП-системах.

3. Описать алгоритм передачи (принцип канального кодирования и модуляции) приема СШП-сигнала.

4. Описать принцип функционирования СШП-радара. Как будет изменяться форма импульсов в критических точках распространения?

5. Методы повышения помехоустойчивости СШП системы связи.

6. Описать основные технические идеи, присущие стандарту 4-го поколения сотовой связи LTE.

7. Описать все разнообразие логических и физических каналов в сети LTE.

8. Принципиальные отличия в формировании эфирных сигналов в линии «uplink» от линии «downlink».

9. Характеристики OFDM-кадра стандарта LTE.

10. Стандарты семейства 802.16. Их основные качественные показатели и отличия от стандартов семейства 802.11.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине  
«Специальные системы связи в условиях Арктики»**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено» / «отлично»	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.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	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.
75-60	«зачтено» / «удовлетворительно»	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.
59-50	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.