



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

---

---


**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
Приборостроение

  
(подпись) \_\_\_\_\_ В.В. Петросьянц  
« 08 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Приборостроения

  
(подпись) \_\_\_\_\_ В.И. Короченцев  
« 08 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Измерительные информационные системы мониторинга

**Направление подготовки 12.03.01 «Приборостроение»**

Профиль «Акустические приборы и системы»

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7

лекции 36 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0/пр. 0/лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрены учебным планом

зачет - не предусмотрен учебным планом

экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 03.09.2015 г. № 959

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Приборостроение  
Протокол № 1 от « 08 » \_\_\_\_\_ сентября \_\_\_\_\_ 2015 г.

Заведующий кафедрой профессор, д.ф.м.н.. Короченцев В.И.  
Составитель доцент, к.т.н. Шостак С.В.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**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)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 12.03.01 Instrument making**

**Bachelor's Program "Acoustic devices and systems"**

**Course title: Measuring information system for monitoring**

**Variable part of Block 1, 4 credits**

**Instructor: Shostak S.V.**

The working program of the discipline "Measuring information monitoring systems" is designed for undergraduate students of the 4th year, enrolled in the direction of 12.03.01 "instrument" profile "Acoustic devices and systems".

The total complexity of the development of the discipline is 4 credits (144 hours). The curriculum includes lectures (36 hours.), practical training (18 hours.), independent work of the student (36 hours.), exam preparation (36 hours.). This discipline is included in the variable part of the block of compulsory disciplines. The discipline is implemented on the 4th course in the 7th semester.

The discipline is included in the variable part of the curriculum of the educational standard of higher education FEFU.

The discipline "Measuring information monitoring systems" is based on the disciplines of "Mathematical analysis", "probability Theory", "Statistical radio engineering", "Digital signal processing", "MATLAB application software Packages", studied in the undergraduate.

Purpose: to reveal the meaning of the key concepts of information monitoring systems, measurement technologies and related problems of the subject area; to form an idea of modern architectures of measurement information monitoring systems, models, methods and technologies for their construction for the effective solution of measurement tasks, to instill skills with such modern systems.

Tasks:

- acquisition by students of a basic set of ideas about measuring information monitoring systems;

- acquisition of primary skills in working with modern methods obtaining the necessary measuring information;
- implementation of signal processing methods based on modern digital technologies.

For the successful study of the discipline "Measuring information monitoring systems" students should be formed the following preliminary competence:

- ability to carry out measurements and research of various objects by a given method (PC-3);
- ability to set up, adjust, adjust and test instruments and systems (PC-4);

**Main course literature:**

1. Achilidiev, V.M. Information measuring and optometrist-electronic systems on base micro- and наномеханических sensor to angular velocity and linear speedup [Electronic resource] : scholastic allowance / V.M. Achilidiev, YU.K. Gruzevich, V.A. Soldatenkov. - Elektron. dan. - Moscow : MGTU im. N.E. Bauman, 2014. - 260 s. - a Mode of the access:

<https://e.lanbook.com/book/106616>

2. The Corned beef A.I. Digital processing signal in mirror MATLAB. SAINT PETERSBURG: BHV-Petersburg, 2018, 560c.

3. Submachines of the hardware of the computing machinery [Electronic resource]: practical work on discipline of the Hardware of the computing machinery/ - Elektron. text dannye.- M.: Moscow technical university relationship and informatics, 2014.- 44 c.- Mode of the access: <http://www.iprbookshop.ru/61729.html> .- EBS "IPRbooks"

4. The Architecture of the computer systems [Electronic resource]: scholastic-methodical complex/ - Elektron. text dannye.- Almaty: Nur-Print, 2013.- 179 c.- Mode of the access: <http://www.iprbookshop.ru/67009.html> .- EBS "IPRbooks".

**Form of final control: exam**

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Измерительные информационные системы мониторинга» разработана для студентов бакалавриата 4 курса, обучающихся по направлению 12.03.01 «Приборостроение», профиль «Акустические приборы и системы». Дисциплина входит в вариативную часть блока обязательных дисциплин учебного плана, Б1.В.ДВ.3.2.

Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), лабораторные работы (18), самостоятельная работа студента (36 час.), подготовка к экзамену (36 час.).

Дисциплина «Измерительные информационные системы мониторинга» базируется на дисциплинах «Математический анализ», «Теория вероятности», «Статистическая радиотехника», «Цифровая обработка сигналов», «Пакеты прикладных программ MATLAB», изучаемых в бакалавриате.

**Цель:** раскрыть смысл ключевых понятий информационных систем мониторинга, измерительных технологий и соответствующих проблем предметной области; сформировать представление о современных архитектурах измерительных информационных системах мониторинга, моделях, методах и технологиях их построения для эффективного решения поставленных измерительных задач, привить навыки работы с такими современными системами.

**Задачи:**

- приобретение студентами базового набора представлений об измерительных информационных системах мониторинга;
- приобретение первичных навыков работы с современными методами получения необходимой измерительной информации;

- реализация методов обработки сигналов на основе современных цифровых технологий.

Для успешного изучения дисциплины «Измерительные информационные системы мониторинга» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности;
- способностью к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения;

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-4 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Знает	современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
	Умеет	учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
	Владеет	навыками внедрения современных технологий
ПК-1 способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения	Знает	методы анализа задач исследований в области приборостроения
	Умеет	разрабатывать математические модели поставленной задачи исследований
	Владеет	навыками работы с аппаратными и программными средствами для организации исследований в области приборостроения.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Измерительные информационные системы мониторинга» не применяются методы активного/ интерактивного обучения.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 ЧАС.)**

## **Раздел 1. Основные виды сигналов и их обработка (14 час.)**

### **Тема 1. Основные виды сигналов и методы их анализа (8 часа).**

1. Виды и характеристики сигналов мониторинга.
2. Способы представления сигналов.
3. Линейные системы с постоянными параметрами.
4. Преобразование Фурье и его свойства.
5. Виды модуляций сигналов.
6. Синтез модулированных сигналов.
7. Детектирование модулированных сигналов.

### **Тема 2. Оптимальная обработка сигналов в системах мониторинга (6 часа).**

1. Постановка задачи оптимального обнаружения.
2. Пример оптимального обнаружителя.
3. Оптимальная фильтрация сигналов.
4. Оптимальное обнаружение реальных сигналов.
5. Структурные схемы обнаружителей сигналов.

## **Раздел 2. Методы измерений дальности, скорости, угловых координат в системах мониторинга (22 часа)**

### **Тема 3. Методы измерения дальности в системах мониторинга (8 часа).**

1. Импульсные методы измерения дальности.
2. Структурные схемы импульсных измерителей дальности.
3. Фазовые методы измерения дальности.
4. Структурные схемы фазовых измерителей дальности
5. Импульсные методы измерения дальности.

6. Частотные методы измерения дальности.
7. Структурные схемы частотных измерителей дальности.

**Тема 4. Методы измерения скорости в системах мониторинга (8 часов).**

1. Доплеровская трансформация временного масштаба.
2. Доплеровские биения частоты.
3. Измеритель доплеровской частоты.
4. Импульсный метод измерения скорости на основе гармонического разложения.
5. Измерение скорости непрерывным сигналом с линейной частотной модуляцией.

**Тема 5. Измерение угловых координат в системах мониторинга (6 часов).**

1. Фазовые методы измерения угловых координат.
2. Амплитудные методы измерения угловых координат.
3. Характеристики антенных решёток.
4. Электронное сканирование в антенных решётках.
5. Структурная схема системы мониторинга с антенной решёткой.

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

### **Практические занятия (18 часов)**

**Практическое занятие №1. Вычисления спектра Фурье сигналов на основе метода алгоритма БПФ (2 час.).**

- Составить алгоритм реализации гармонических функций  $\cos$ ,  $\sin$ .
- Составить программу вычисления спектра Фурье.
- Составить программу вычисления спектральной плотности.



Составить программу гетеродинирования сигналов (сдвиг на более высокую частоту).

Составить программу гетеродинирования сигналов (сдвиг на более низкую частоту).

### **Практическое занятие №2. Модуляция и детектирование сигналов (4 час.).**

Составить программу моделирования амплитудной модуляции (АМ) сигнала для различных коэффициентов модуляции.

Составить программу детектирования АМ сигналов методом сглаживания.

Составить программу выделения огибающей методом синхронного детектирования.

Составить программу синтеза сигналов с линейной частотной модуляцией.

Составить программу синтеза частотно-модулированных сигналов по заданным законам модуляции.

Составить программу детектирования частотно-модулированных сигналов.

### **Практическое занятие №3. Корреляционная обработка сигналов (4 час.).**

Составить программу корреляционной обработки простого гармонического сигнала.

Составить программу корреляционной обработки сигналов с линейной частотной модуляцией.

Составить программу корреляционной обработки сигналов с квадратичной частотной модуляцией.

Составить программу обнаружения полностью известного сигнала.

#### **Практическое занятие №4. Методы измерения дальности (4 час.).**

Составить программу измерения дальности для короткого сигнала.

Составить программу измерения дальности длинным сигналом.

Составить программу для импульсного метода измерения дальности сложным сигналом.

Составить программу измерения дальности фазовым методом с амплитудной модуляцией.

Составить программу измерения дальности частотным методом на основе ЛЧМ сигнала.

#### **Практическое занятие №5. Методы измерения радиальной скорости (2 час.).**

Составить программу измерения радиальной скорости импульсным сигналом.

Составить программу измерения дальности и радиальной скорости непрерывным ЛЧМ сигналом.

#### **Практическое занятие №6. Методы измерения направления (2 час.).**

Составить программу измерения направления для фазового метода измерения угловых координат.

Составить программу измерения направления для амплитудного метода измерения угловых координат.

### **Лабораторные работы (18 час.)**

#### **Лабораторная работа №1. Разработка и реализация алгоритма детектирования амплитудно-модулированных сигналов (4 час.)**

Разработать и представить блок-схемой алгоритм, реализующий способ синхронного детектирования, получить спектр модулированного сигнала,

составить программу, представить графики модулированного сигнала, его спектра, детектированного сигнала.

Разработать и представить блок-схемой алгоритм, реализующий способ детектирования сглаживанием, получить спектр модулированного сигнала, составить программу, представить графики модулированного сигнала, его спектра, детектированного сигнала.

### **Лабораторная работа №2. Разработка и реализация методов измерения дальности (4 час.).**

Разработать и представить блок-схемой алгоритм, реализующий способ измерения дальности коротким сигналом, составить программу, представить графики сигнала, его спектра, результатов обработки.

Разработать и представить блок-схемой алгоритм, реализующий способ измерения дальности сложным сигналом, составить программу, представить графики сигнала, его спектра, результатов обработки

### **Лабораторная работа №3. Разработка и реализация методов измерения радиальной скорости (6 час.).**

Разработать и представить блок-схемой алгоритм, реализующий способ измерения радиальной скорости импульсным сигналом, составить программу, представить графики сигнала, его спектра, результатов обработки.

Разработать и представить блок-схемой алгоритм, реализующий способ измерения радиальной скорости и дальности непрерывным ЛЧМ, составить программу, представить графики сигнала, его спектра, результатов обработки.

### **Лабораторная работа №4. Разработка и реализация методов измерения направления (4 часа).**

Разработать и представить блок-схемой алгоритм, реализующий способ измерения направления для фазового метода измерения угловых координат, составить программу, представить графики сигнала, результатов обработки.

Разработать и представить блок-схемой алгоритм, реализующий способ измерения направления для амплитудного метода измерения угловых координат, составить программу, представить графики сигнала, результатов обработки.

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Измерительные информационные системы мониторинга» 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.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основные виды сигналов и методы их анализа	ОПК-4 ПК-1	знает	Устный опрос (УО-1);	Экзаменационные вопросы 1-9,12-14.
			умеет	Устный опрос (УО-1); контрольная	Экзаменационные вопросы 1-9,12-14.

				работа (ПР-2)	
			владеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 1-9,12-14.
2	Оптимальная обработка сигналов в системах мониторинга	ОПК-4 ПК-1	знает	Устный опрос (УО-1);	Экзаменационные вопросы 10,11,15-19
			умеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 10,11,15-19
			владеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 10,11,15-19
3	Методы измерения дальности в системах мониторинга	ОПК-4 ПК-1	знает	Устный опрос (УО-1);	Экзаменационные вопросы 20-27
			умеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 20-27
			владеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 20-27
4	Методы измерения скорости в системах мониторинга	ОПК-4 ПК-1	знает	Устный опрос (УО-1);	Экзаменационные вопросы 28-32
			умеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 28-32
			владеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 28-32
5.	Измерение угловых координат в системах мониторинга	ОПК-4 ПК-1	знает	Устный опрос (УО-1);	Экзаменационные вопросы 33-37
			умеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 33-37
			владеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 33-37

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.

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

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Ачильдиев, В.М. Информационные измерительные и оптико-электронные системы на основе микро- и наномеханических датчиков угловой скорости и линейного ускорения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Ачильдиев, Ю.К. Грузевич, В.А. Солдатенков. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 260 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106616>
2. Солонина А.И. Цифровая обработка сигналов. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2014, 560с.
3. Функциональные узлы аппаратных средств вычислительной техники [Электронный ресурс]: практикум по дисциплине Аппаратные средства вычислительной техники/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2014.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61729.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Архитектура компьютерных систем [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс/ — Электрон. текстовые данные.— Алматы: Нур-Принт, 2013.— 179 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67009.html>.— ЭБС «IPRbooks».

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Мищенко В.К. Архитектура высокопроизводительных вычислительных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мищенко В.К.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 40 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44898.html>.— ЭБС «IPRbooks»

**Перечень информационных технологий  
и программного обеспечения**

1. Пакет прикладных программ SignalProcessingToolbox системы MATLAB.

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

Для изучения дисциплины «Измерительные информационные системы мониторинга» обучающемуся предлагаются лекционные и практические занятия, а также лабораторный практикум. Обязательным элементом является также самостоятельная работа. Из 144 общих учебных часов 36 часов отводится на самостоятельную работу студента. 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 практическим занятиям – 18ч., подготовка к экзамену – 36ч. Тем не менее, учитывая особенности каждого студента, указанные часы могут варьироваться.

Дисциплину рекомендуется изучать по плану занятий. Обучающийся должен своевременно выполнять задания, выданные на практических занятиях, и защищать их во время занятий или на консультации.

При подготовке к лекциям обучающийся изучает план лекционного материала, рекомендованную и дополнительную литературу. Для подготовки к практическим занятиям и выполнения индивидуальных графических заданий требуется изучение лекционного материала.

Каждая лабораторная работа рассчитана на несколько аудиторных часов. Поскольку выполнение лабораторных работ опирается на лекционный материал, в курсе выбрано неравномерное распределение лабораторных работ, при котором подготовка двух работ осуществляется студентом во втором рейтинговом блоке, и еще двух – в третьем. Для каждой лабораторной работы приведены контрольные вопросы. Для подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам требуется изучение лекционного материала, уверенное знание ответов на контрольные вопросы для закрепления материала.

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

При подготовке к экзамену необходимо повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу, при необходимости посещать консультации. Экзамен проставляется по результатам рейтинга и экзамена.



**VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

№	Наименование	Кол- во
1	Библиотечный фонд ДВФУ	
2	Учебные классы ДВФУ С общим количеством: - посадочных мест - рабочих мест (компьютер+монитор) - проекторов, экранов	1  31 16 3
3	Рабочие места с выходом в интернет	16



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Измерительные информационные системы мониторинга»  
**Направление подготовки 12.03.01 «Приборостроение»**  
профиль «Акустические приборы и системы»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2015**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	2 неделя обучения	Составление и анализ алгоритма представления сигналов.	4 часа	Собеседование, УО
2.	4 неделя обучения	Составление и реализация алгоритмов амплитудной модуляции.	4 часа	Собеседование, УО
3.	6 неделя обучения	Составление и реализация алгоритмов частотной модуляции.	4 часа	Собеседование, УО
4.	10 неделя обучения	Составление и реализация алгоритмов импульсного метода измерения дальности для коротких сигналов.	4 часа	Собеседование, УО
5.	14 неделя обучения	Составление и реализация алгоритмов измерения дальности частотным методом.	4 часа	Собеседование, УО
6.	15 неделя обучения	Составление и реализация алгоритмов измерения доплеровской частоты.	4 часа	Собеседование, УО
7.	14 неделя обучения	Составление и реализация алгоритмов фазового метода измерения направления	4 часа	Собеседование, УО
8.	16 неделя обучения	Составление и реализация алгоритмов амплитудного метода измерения направления	4 часа	Собеседование, УО
9.	18 неделя обучения	Составление и реализация алгоритмов электронного сканирования в антенной решётке.	4 часа	Собеседование, УО
10.		Подготовка к экзамену	36 часов	

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

Самостоятельные работы проводятся на рабочих местах с доступом к ресурсам Internet и в домашних условиях. Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе аудиторных занятий. Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные учебники и учебно-методические пособия.

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

Самостоятельная работа считается выполненной, в отчете по проделанной работе представлено письменные пояснения к полученным выводам и, если требуется, код программной реализации, компилируемый и выполняющий задачу корректно.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Проводится проверка правильности выполнения заданий по самостоятельной работе. Задание зачтено, если нет ошибок. По текущим ошибкам даются пояснения.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Измерительные информационные системы мониторинга»  
**Направление подготовки 12.03.01 «Приборостроение»**  
профиль «Акустические приборы и системы»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2015**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	Уровень	Описание
ОПК-4 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Знает	современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
	Умеет	учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
	Владеет	навыками внедрения современных технологий
ПК-1 способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения	Знает	Методы анализа задач исследований в области приборостроения
	Умеет	разрабатывать математические модели поставленной задачи исследований
	Владеет	навыками работы с аппаратными и программными средствами для организации исследований в области приборостроения.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Основные виды сигналов и методы их анализа	ОПК-4 ПК-1	знает	Устный опрос (УО-1);	Экзаменационные вопросы 1-9,12-14.
			Умеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 1-9,12-14.
			Владеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 1-9,12-14.
2	Оптимальная обработка сигналов в системах мониторинга	ОПК-4 ПК-1	знает	Устный опрос (УО-1);	Экзаменационные вопросы 10,11,15-19
			Умеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 10,11,15-19
			Владеет	Устный опрос (УО-1);	Экзаменационные вопросы

				контрольная работа (ПР-2)	10,11,15-19
3	Методы измерения дальности в системах мониторинга	ОПК-4 ПК-1	знает	Устный опрос (УО-1);	Экзаменационные вопросы 20-27
			Умеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 20-27
			Владеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 20-27
4	Методы измерения скорости в системах мониторинга	ОПК-4 ПК-1	знает	Устный опрос (УО-1);	Экзаменационные вопросы 28-32
			Умеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 28-32
			Владеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 28-32
5.	Измерение угловых координат в системах мониторинга	ОПК-4 ПК-1	Знает	Устный опрос (УО-1);	Экзаменационные вопросы 33-37
			Умеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 33-37
			Владеет	Устный опрос (УО-1); контрольная работа (ПР-2)	Экзаменационные вопросы 33-37

### **Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>		<b>критерии</b>	<b>показатели</b>
ОПК-4 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий	знает (пороговый уровень)	современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Знание основных тенденций развития техники и технологий	Способность выбрать один из набора методов и подходящую реализующую этого метода

своей профессиональной деятельности	умеет (продвинутой)	Учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Умение проанализировать, выбрать и обосновать выбранные методы, способы и средства получения, переработки информации	Способность составить метод решения поставленных задач, возникающих в области измерительных систем, и выбрать подходящий для их решения
	владеет (высокий)	Навыками внедрения современных технологий	Владение методами средствами реализации машинных вычислений для решения собственных задач предметной области	Способность выбрать инструменты и реализовать вычислительные задачи, классически рассматриваемые в рамках дисциплины
ПК-1 Способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения	знает (пороговый уровень)	методы анализа задач исследований в области приборостроения	Знание основных методов анализа задач исследований в области приборостроения	Способность осуществить и обосновать выбор методов анализа задачи исследований
	умеет (продвинутой)	разрабатывать математические модели поставленной задачи исследований	Умение правильно разрабатывать математические модели поставленной задачи исследований	Способность правильно разработать математическую модель поставленной задачи исследований
	владеет (высокий)	Навыками работы с аппаратными и программными средствами для организации исследований в области приборостроения.	Владение перспективными инструментальными вычислительными средствами реализации задач, возникающих в профессиональной деятельности.	Способность самостоятельно выбрать и обосновать метод решения задач, возникающих в профессиональной деятельности



## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Проводится проверка правильности выполнения заданий по самостоятельной работе. Задание зачтено, если нет ошибок. По текущим ошибкам даются пояснения.

### **Вопросы к экзамену**

1. Виды и характеристики сигналов.
2. Представление сигналов.
3. Способы представления сигналов.
4. Линейные системы с постоянными параметрами.
5. Преобразование Фурье.
6. Амплитудная модуляция.
7. Гетеродинирование сигналов.
8. Детектирование АМ сигналов: метод сглаживания.
9. Детектирование АМ сигналов: синхронное детектирование.
10. Оптимальная фильтрация сигнала: согласованная фильтрация.
11. Оптимальная фильтрация сигнала: корреляционный приём.
12. Синтез частотно-модулированных сигналов.
13. Сигнал с линейной частотной модуляцией.
14. Детектирование частотно-модулированных сигналов.
15. Постановка задачи оптимального обнаружения.
16. Пример оптимального обнаружения.
17. Оптимальное обнаружение реальных сигналов.
18. Принцип обнаружения реальных сигналов.
19. Обнаружение полностью известного сигнала.

- 20 . Импульсный метод измерения дальности: короткие сигналы.
21. Импульсный метод измерения дальности: длинные простые сигналы.
22. Импульсный метод измерения дальности: сложные сигналы.
23. Принцип фазовой дальнометрии.
24. Фазовый дальномер с амплитудной модуляцией.
- 25 . Двухчастотные фазовые дальномеры.
26. Принцип измерения дальности с помощью частотной модуляции.
- 27 . Структурная схема измерения дальности частотной модуляцией.
28. Эффект Доплера.
- 29 . Доплеровские биения частоты.
30. Измеритель доплеровские частоты.
31. Импульсный метод измерения скорости на основе гармонического сигнала.
32. Метод измерения скорости непрерывным ЛЧМ сигналом.
- 33 . Фазовый метод измерения угловых координат.
- 34 . Амплитудный метод измерения угловых координат.
35. Преобразователь временного интервала в число.
- 36 . Характеристики антенных решёток.
- 37 . Электронное сканирование для двухэлементных решёток.

## Критерии выставления оценки студенту на экзамене

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«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, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
6-85	«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.
61-75	«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.
0-60	«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.

### Оценочные средства для текущей аттестации

#### Перечень дискуссионных тем для дискуссии

по дисциплине «Измерительные информационные системы мониторинга»

1. Математическое и физическое представление модулированных сигналов.

2. Принципы архитектурной организации вычисления быстрого преобразования Фурье.
3. Математические основы детектирования модулированных сигналов.
4. Алгоритмы оптимального обнаружения сигналов.
5. Алгоритмы измерения дальности импульсным методом.
6. Алгоритмы измерения дальности фазовым методом.
7. Алгоритмы измерения дальности частотным методом.
8. Методы измерения радиальной скорости.
9. Фазовые методы измерения направления.
10. Амплитудные методы измерения направления.

### **Критерии оценки:**

✓ 100-85 баллов выставляется студенту, если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 баллов выставляется студенту, если ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 баллов выставляется студенту, если оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов выставляется студенту, если ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.