

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Страхов С. Ю.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Направление/специальность подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления в бортовых вычислительных комплексах
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	4	144	68	34	17	17	76	0	0	76	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
Певишев Сергей Александрович, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

## **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-4.3 — способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-4.3**

*знания:*

методы экспериментальных исследований; нормативную документацию к проектным, опытно-конструкторским и технологическим работам;;

*умения:*

Уметь предъявить технические требования, моделировать и проектировать устройства обработки и преобразования сигналов;;

*навыки:*

расчет основных параметров ИИС;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ПСК-4.2 — Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-4.3
3	6	Раздел 1. Введение. Роль множественных измерений в производстве и научном эксперименте. Виды и структуры измерительных информационных систем.	14	4	4	0	0	10	5
3	6	Раздел 2. Причины потери информации в измерительных системах. Анализ причин искажения информации в ИИС. Анализ погрешностей первичных датчиков преобразователей физических процессов в электрический сигнал. Понятие шумовой температуры. Шумы нормализации и их оценка.	24	12	6	0	6	12	15
3	6	Раздел 3. Принципы разделения измерительных каналов. Частотное и временное разделение каналов. Шум дискретизации и восстановления. Шум квантования и его оценка. Шум регенерации кодовых слов для шумящего канала.	26	14	8	0	6	12	20
3	6	Раздел 4. Обеспечение точности, быстродействия и помехоустойчивости ИИС. Методы борьбы с аномальными измерениями. Медианная фильтрация. Шумы нерекурсивной и рекурсивной цифровой фильтрации в ИИС. Формула Шеннона и ее интерпретация.	24	12	6	6	0	12	20
3	6	Раздел 5. Особенности телеизмерительных систем. Анализ причин информационной избыточности измерительных данных. Пути устранения информационной избыточности данных.	24	12	6	6	0	12	20
3	6	Раздел 6. Особенности проектирования ИИС. Элементная база. ИИС на основе микропроцессорных средств. Интерфейсы ИИС. Потери информации в ИИС из-за сбоев и отказов. Аппаратные методы борьбы со сбоями и отказами в ИИС. Пути обеспечения надежности ИИС. Прогнозирование надежности ИИС.	32	14	4	5	5	18	20
Всего за 6 семестр			144	68	34	17	17	76	100
Всего по дисциплине			144	68	34	17	17	76	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Причины потери информации в измерительных системах.	Применение методики расчета отношения сигнал-шум для измерительных систем космического базирования. Примеры расчета. Обсуждение результатов. Методика оценки дисперсии шума нормализации.	6
2	Раздел 3. Принципы разделения измерительных каналов.	Методика выбора частоты дискретизации изменяющегося параметра. Оценка дисперсии ошибки восстановления параметра. Оценка дисперсии шум квантования. Примеры расчета.	6
3	Раздел 6. Особенности проектирования ИИС.	Демонстрация метода пространства состояний. Рассмотрение области применимости метода. Знакомство с программным продуктом для анализа систем в пространстве состояний. Решение задач.	5
Всего за 6 семестр			17

#### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 4. Обеспечение точности, быстродействия и помехоустойчивости ИИС.	Медианная и экспоненциальная фильтрация данных	3
2		Применение фильтрации Калмана	3
3	Раздел 5. Особенности телеизмерительных систем.	Обработка и сохранение экспериментальных данных	3
4		Изучение универсального цифрового	3

		источника сигналов	
5	Раздел 6. Особенности проектирования ИИС.	Формирование модулированных сигналов и измерение их спектров	3
6		Датчики первичной информации	2
Всего за 6 семестр			17

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Изучение особенностей дисциплины, знакомство с рекомендуемой литературой. Изучение стандартов.	10
2	Раздел 2. Причины потери информации в измерительных системах.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 2 с использованием рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям.	12
3	Раздел 3. Принципы разделения измерительных каналов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 3 с использованием рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям	12
4	Раздел 4. Обеспечение точности, быстродействия и помехоустойчивости ИИС.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы.	12
5	Раздел 5. Особенности телеизмерительных систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 5 с использованием рекомендуемой литературы.	12
6	Раздел 6. Особенности проектирования ИИС.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 6 с использованием рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям	18
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>76</b>

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>6</b>		ТекК		ТекК		ДР		Контр.Р.		ДР						ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Г. Г. Раннев. . Измерительные информационные системы. М.: Академия, 2010, 22 экз.
2. Г. Г. Раннев, В. А. Сурокина, В. И. Калашников. . Информационно-измерительная техника и электроника. М.: Академия, 2006, 25 экз.
3. С. А. Гусев, А. Н. Образцов. . Электрорадиоматериалы и компоненты. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 126 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

не требуется.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. NI LabView - академическая версия.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



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

### **6.1. Лекционные занятия:**

1. Проектор;
2. Интерактивная доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Интерактивная доска.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Вольтметр GDM-8135;
2. Источник постоянного тока АКІП-1101;
3. Осциллограф АКІП-4115/1;
4. NI LabView - академическая версия.

### **6.4. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-4.3 способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами построения информационно-измерительных систем и метрологическим обеспечением производства.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Введение.</b>		
Изучение особенностей дисциплины, знакомство с рекомендуемой литературой. Изучение стандартов.	Г. Г. Раннев. . Измерительные информационные системы: М.: Академия, 2010 (1) С. А. Гусев, А. Н. Образцов. . Электрорадиоматериалы и компоненты: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2)	10
Итого по разделу 1		10
<b>Раздел 2. Причины потери информации в измерительных системах.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 2 с использованием рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям.	Г. Г. Раннев. . Измерительные информационные системы: М.: Академия, 2010 (6)	12
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. Принципы разделения измерительных каналов.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 3 с использованием рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям	Г. Г. Раннев. . Измерительные информационные системы: М.: Академия, 2010 (6)	12
Итого по разделу 3		12
<b>Раздел 4. Обеспечение точности, быстродействия и помехоустойчивости ИИС.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 4 с использованием рекомендуемой литературы.	Г. Г. Раннев, В. А. Суругина, В. И. Калашников. . Информационно-измерительная техника и электроника: М.: Академия, 2006 (18)	12
Итого по разделу 4		12
<b>Раздел 5. Особенности телеизмерительных систем.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 5 с использованием рекомендуемой литературы.	Г. Г. Раннев, В. А. Суругина, В. И. Калашников. . Информационно-измерительная техника и электроника: М.: Академия, 2006 (26)	12
Итого по разделу 5		12
<b>Раздел 6. Особенности проектирования ИИС.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц раздела 6 с использованием рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям	Г. Г. Раннев. . Измерительные информационные системы: М.: Академия, 2010 (3, 8)	18
Итого по разделу 6		18

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- контрольная работа;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы для текущего контроля

Студенту предлагается 5 вопросов в виде теста после прослушивания лекционного материала.

#### Контрольная работа

Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»).

Контрольная работа №1 включает в себя два теоретических вопроса и задачу. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо полное и правильное решение задачи и развернутый ответ на один из теоретических вопросов. Более высокая оценка формируется с учетом ответов на второй теоретический вопрос.

Контрольная работа №2 включает в себя два теоретических вопроса. Для получения оценки «удовлетворительно» необходим развернутый ответ на один из теоретических вопросов. Более высокая оценка формируется с учетом ответов на второй теоретический вопрос.

#### Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4. Зачет оформляется в конце семестра при успешном написании двух контрольных работ

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-4.3	
3	6	Раздел 1. Введение.	14	4	4	0	0	10	5	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 2. Причины потери информации в измерительных системах.	24	12	6	0	6	12	15	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 3. Принципы разделения измерительных каналов.	26	14	8	0	6	12	20	Контрольная работа
3	6	Раздел 4. Обеспечение точности, быстродействия и помехоустойчивости ИИС.	24	12	6	6	0	12	20	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 5. Особенности телеизмерительных систем.	24	12	6	6	0	12	20	Контрольная работа
3	6	Раздел 6. Особенности проектирования ИИС.	32	14	4	5	5	18	20	Контрольная работа
Всего за 6 семестр			144	68	34	17	17	76	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	17	17	76	100	