



*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**

год набора группы: 2020


Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
Страхов Сергей Юрьевич, д.т.н., заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

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 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ 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. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1 — способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
ПСК-2 — способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
ПСК-5 — способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1**

*знания:*

принципы построения и функционирования радиоэлектронных информационных систем;

*умения:*

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

### **ПСК-2**

*знания:*

знание подхода к проектированию аналоговых и цифровых радиоэлектронных систем, их состав, назначение, структурные схемы, методы расчета основных характеристик и параметров РЭИС;

*умения:*

производить расчет основных параметров РЭИС, разрабатывать функциональные схемы систем различного принципа действия и принципиальные схемы блоков обработки информации в РЭИС;

### **ПСК-5**

*навыки:*

моделирование работы отдельных блоков радиоэлектронных информационных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА, МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа принятия решения
- ОПК-4 — Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
- ОПК-5 — Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-8 — Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
- ПСК-1 — Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
- ПСК-2 — Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-3 — Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-4 — Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ
- ПСК-5 — Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
- ПСК-6 — Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной необходимости с применением 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-1	ПСК-2	ПСК-5
5	10	Раздел 1. Основные виды радиоэлектронных информационных систем. Содержание дисциплины. Общие сведения о радиоэлектронных информационных системах. Термины и определения. Радиоэлектронные системы различного назначения (радиолокации, радионавигации, радиоуправления, передачи информации, радиоэлектронного наблюдения, радиоэлектронного подавления, радиоэлектронной защиты и т.д.), особенности их проектирования. Структура технического задания на проектирование.	29	14	4	0	10	15	25	25	25
5	10	Раздел 2. Проектирование отдельных цифровых элементов радиоэлектронных информационных систем. Элементы цифровой схемотехники; проектирование комбинационных и последовательных цифровых устройств: преобразователей кода, мультиплексоров, счетчиков, регистров, запоминающих устройств; арифметических устройств и вычислителей. Цифровой блок обработки сигнала с использованием комбинационных и последовательных цифровых устройств, стабилизаторов напряжений и токов, запоминающих и арифметических устройств. Цифровой канал передачи данных. Контрольное мероприятие.	53	38	4	34	0	15	25	25	25
5	10	Раздел 3. Проектирование отдельных аналоговых элементов радиоэлектронных информационных систем. Схемотехника аналоговых устройств РЭИС, специализированные аналоговые интегральные схемы (ИС); логарифмические усилители, интеграторы, ИС фазовой автоподстройки частоты, стабилизаторы напряжения и тока. Приемные устройства с использованием операционных усилителей, нелинейных элементов, фильтров, логарифмических усилителей, усилителей высокой частоты (УВЧ), преобразователей частоты (УПЧ).	31	16	4	0	12	15	25	25	25
5	10	Раздел 4. Радиоэлектронные комплексы. Радиоэлектронные комплексы. Назначение и решаемые задачи. Информационно-управляющие системы. Измерительно-информационные системы. Аппаратура системы контроля и регистрации. Медицинские системы. Типы функциональных связей, виды и уровни электрических сигналов в радиоэлектронных системах. Контрольное мероприятие.	31	17	5	0	12	14	25	25	25
Всего за 10 семестр			144	85	17	34	34	59	100	100	100
Всего по дисциплине			144	85	17	34	34	59	100	100	100

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные виды радиоэлектронных информационных систем.	Примеры проектирования радиоэлектронных информационных си-стем	4
2		Примеры оценки и расчетов основных показателей качества РЭИС (точности, пропускной способности, помехоустойчивости, надежно-сти). Типовая структура технического задания на проектирование.	6
3	Раздел 3. Проектирование отдельных аналоговых элементов радиоэлектронных информационных систем.	Разработка элементов аналоговой техники с использованием опера-ционных усилителей	4
4		Примеры использования ЦАП и АЦП	4
5		Примеры использования фильтров	4
6	Раздел 4. Радиоэлектронные комплексы.	Пример построения радиоэлектронного информационного комплекса	12
<b>Всего за 10 семестр</b>			<b>34</b>

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Проектирование отдельных цифровых элементов радиоэлектронных информационных систем.	Разработка комбинационного цифрового блока	12
2		Разработка цифрового блока с использованием генераторов и времязадающих цепей	10
3		Разработка интерфейсных блоков	12
Всего за 10 семестр			34

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные виды радиоэлектронных информационных систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	15
2	Раздел 2. Проектирование отдельных цифровых элементов радиоэлектронных информационных систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	15
3	Раздел 3. Проектирование отдельных аналоговых элементов радиоэлектронных информационных систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	15
4	Раздел 4. Радиоэлектронные комплексы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	14
<b>Всего за 10 семестр</b>			<b>59</b>

### 3.5. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 4. Оформление пояснительной записки к КР.	15 - 17	2
Этап 1. Выдача и анализ технического задания.	1 - 3	2
Этап 2. Выполнение теоретических расчетов	4 - 8	8
Этап 3. Выполнение компьютерного моделирования в соответствии с заданием на КР.	9 - 14	6
<b>Всего за 10 семестр</b>		<b>18</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>10</b>	ВПЗ	Отч. по ЛР		ВПЗ	Отч. по ЛР		ВПЗ		Отч. по ЛР		ВПЗ		ВПЗ		ВПЗ		

Условные обозначения:

- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР.

**Текущая аттестация** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- вопросы/задания по темам ПЗ;
- отчет по ЛР.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- вопросы/задания по темам ПЗ;

- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.



## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Основная литература по дисциплине:**

1. А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. В. И. Крайний, А. Н. Семёнов. . Основы электроники. Аналоговая электроника. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, эл. рес.
3. Л. Б. Кочин. . Радиоэлектронные устройства информационных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
4. Л. Л. Куликова. . Проектирование информационных систем. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.

### **5.2. Дополнительная литература по дисциплине:**

1. Е. П. Угрюмов. . Цифровая схемотехника. СПб.: БХВ-Петербург, 2005, 3 экз.
2. Радиоэлектронные комплексы многоцелевого назначения. СПб.: Береста, 2006, 3 экз.

### **5.3. Периодические издания:**

1. Радиотехника – XXI век;
2. Информационно-измерительные и управляющие системы.

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

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### **5.5. Программное обеспечение:**

1. NI Multisim - академическая версия;
2. Mathcad Education - University Edition Term.

### **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:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Mathcad Education - University Edition Term.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. NI Multisim - 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 **РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*. 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-1 способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПСК-2 способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;

ПСК-5 способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями, принципами, методами построения радиоэлектронных информационных систем различного назначения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущая аттестация** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- вопросы/задания по темам ПЗ;
- отчет по ЛР.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- вопросы/задания по темам ПЗ;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**59 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 85 ч. аудиторных занятий, и 59 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. Основные виды радиоэлектронных информационных систем.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Л. Л. Куликова. . Проектирование информационных систем: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1,2,3) Л. Б. Кочин. . Радиоэлектронные устройства информационных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1,2,3)	15
Итого по разделу 1		15
<b>Раздел 2. Проектирование отдельных цифровых элементов радиоэлектронных информационных систем.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Е. П. Угрюмов. . Цифровая схемотехника: СПб.: БХВ-Петербург, 2005 (1,2,3) А. М. Сажнев. . Цифровые устройства и микропроцессоры: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3)	15
Итого по разделу 2		15
<b>Раздел 3. Проектирование отдельных аналоговых элементов радиоэлектронных информационных систем.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. И. Крайний, А. Н. Семёнов. . Основы электроники. Аналоговая электроника: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (1,2,3)	15
Итого по разделу 3		15
<b>Раздел 4. Радиоэлектронные комплексы.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Радиоэлектронные комплексы многоцелевого назначения: СПб.: Береста, 2006 (1,2,3)	14
Итого по разделу 4		14

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- вопросы/задания по темам ПЗ;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Вопросы/задания по темам ПЗ

После каждой практики студенту дается 5 вопросов, из которых он должен правильно ответить на три. Перечень вопросов - в УМК дисциплины.

#### Отчет по ЛР

Допуск к ЛР. Допуск к выполнению ЛР происходит при условии наличия у студента печатной версии протокола по лабораторной работе. Протокол содержит титульный лист, описание лабораторной работы, чертежи схемы для сборки и исследования, таблицы для заполнения данными, заготовки для построения графиков.

Отчет по ЛР. Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Отчет оформляется на основании протокола о выполнении ЛР, содержит (помимо информации из протокола) все необходимые расчеты и построенные графики, ответы на контрольные вопросы, выводы по работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов (по четырехбалльной системе).

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от 5 до 2 являются:

- небрежное выполнение;
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов измерений

#### Экзамен

Допуск к экзамену оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий. На экзамене студенту предлагается два вопроса. Расширенный ответ на два вопроса - "отлично", неполный ответ на два вопроса - "хорошо", ответ на один вопрос - "удовлетворительно".

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-1	ПСК-2	ПСК-5	
5	10	Раздел 1. Основные виды радиоэлектронных информационных систем.	29	14	4	0	10	15	25	25	25	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 2. Проектирование отдельных цифровых элементов радиоэлектронных информационных систем.	53	38	4	34	0	15	25	25	25	Отчет по ЛР
5	10	Раздел 3. Проектирование отдельных аналоговых элементов радиоэлектронных информационных систем.	31	16	4	0	12	15	25	25	25	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 4. Радиоэлектронные комплексы.	31	17	5	0	12	14	25	25	25	Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 10 семестр			144	85	17	34	34	59	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	85	17	34	34	59	100	100	100	