

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**

**УТВЕРЖДАЮ**



Первый  
проректор – проректор  
по учебной работе  
Н.Н. Сухих  
2018 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цифровые системы записи и связи**

Направление подготовки  
25.03.03 Аэронавигация

Направленность программы (профиль)  
**Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления  
воздушным движением**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2018

## **1 Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Цифровые системы записи и связи» – формирование компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускника по эксплуатации программно-аппаратного обеспечения систем авиационной фиксированной и подвижной электросвязи, а также подсистем передачи и приема информации в автоматизированных системах управления воздушным движением.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основных понятий и их определений, а также основных идей, лежащих в основе изучаемой дисциплины;
- решение задач, связанных с изучаемой дисциплиной, в том числе с применением ЭВМ;
- применение полученных теоретических и практических знаний к решению профессиональных задач.

Дисциплина «Цифровые системы записи и связи» обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и сервисному виду профессиональной деятельности.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Цифровые системы записи и связи» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части профессионального цикла дисциплин ОПОП ВПО по направлению подготовки 25.03.03 «Аэронавигация» (бакалавриат), профиль «Техническая эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

Дисциплина «Цифровые системы записи и связи» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Радиотехническое оборудование и измерение», «Авиационная электросвязь», «Средства передачи информации».

Дисциплина «Цифровые системы записи и связи» является обеспечивающей для дисциплины «Эксплуатация автоматизированных систем управления воздушным движением».

Дисциплина изучается в 7 и 8 семестрах.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины «Цифровые системы записи и связи» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Уметь использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-1)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативные правовые документы в части изучаемой дисциплины;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения информации из нормативных правовых документов к решению своих профессиональных задач.</li> </ul>
2. Способность эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы наблюдения, навигации и связи, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-22)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– роль и место изучаемой дисциплины в составе АС УВД;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать знания, полученные при изучении дисциплины, для эксплуатации АС УВД;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками эксплуатации АС УВД в части изучаемой дисциплины.</li> </ul>
3. Способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-23)	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– что такое работоспособность;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать работоспособность;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками определения работоспособности.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		7	8
Общая трудоемкость дисциплины	216	144	72
Контактная работа:	96,8	70,3	26,5
лекции	36	28	8
практические занятия	58	42	16
семинары	–	–	–
лабораторные работы	–	–	–
курсовой проект (работа)	–	–	–

Самостоятельная работа студента	68	56	12
Промежуточная аттестация:	54	18	36
контактная работа	2,8	0,3	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену, зачету	51,2	17,7	33,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-1	ПК-22	ПК-23		
Тема 1. Дискретные сигналы	18	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	П, Дк
Тема 2. Дискретные системы	18	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	П, Дк
Тема 3. Цифровое представление речевых сигналов	18	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	П, Дк
Тема 4. Параметрическое кодирование речевых сигналов	18	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	П, Дк
Тема 5. Каналы связи.	18	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	П, Дк
Тема 6. Многоканальные системы связи	18	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	П, Дк
Тема 7. Речевая связь. Телефонные приборы, сигналы, цепи, сети	18	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	П, Дк
Тема 8. Система коммутации речевой связи «Мегафон»	28	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	П, Дк
Тема 9. Цифровая система записи «Гранит»	8	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	П, Дк
Итого за 7 и 8 семестры	162					
Промежуточная аттестация	54					
Итого по дисциплине	216					

Сокращения Л – лекция, Дк – доклад, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, П – письменный опрос.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
<b>Семестр 7</b>							
Тема 1. Дискретные сигналы	4	6			8		18
Тема 2. Дискретные системы	4	6			8		18
Тема 3. Цифровое представление речевых сигналов	4	6			8		18
Тема 4. Параметрическое кодирование речевых сигналов	4	6			8		18
Тема 5. Каналы связи.	4	6			8		18
Тема 6. Многоканальные системы связи	4	6			8		18
Тема 7. Речевая связь. Телефонные приборы, сигналы, цепи, сети	4	6			8		18
Итого за 7 семестр	28	42			56		126
Промежуточная аттестация							18
Итого с аттестацией							144
<b>Семестр 8</b>							
Тема 8. Система коммутации речевой связи «Мегафон»	6	12			10		28
Тема 9. Цифровая система записи «Гранит»	2	4			2		8
Итого за 8 семестр	8	16			12		36
Итого за 7 и 8 семестры	36	58			68		162
Промежуточная аттестация							54
Итого по дисциплине			–				216

Сокращения: Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Дискретные сигналы

Основные понятия. Основы спектрального и корреляционного анализа детерминированных и случайных дискретных сигналов.

## **Тема 2. Дискретные системы**

Основные понятия. Характеристики линейных дискретных систем. Способы описания и взаимные преобразования линейных дискретных систем. Преобразование сигналов линейными дискретными системами.

## **Тема 3. Цифровое представление речевых сигналов**

Принципы импульсно-кодовой модуляции. Дифференциальные методы кодовой модуляции. Адаптивные методы цифрового представления.

## **Тема 4. Параметрическое кодирование речевых сигналов**

Параметрическое кодирование речевых сигналов.

Классификация и принцип действия вокодеров. Кодирование с линейным предсказанием. Кодирование в гибридных кодерах.

## **Тема 5. Каналы связи.**

Модели канала связи. Математическое описание канала связи. Информационная емкость канала связи.

## **Тема 6. Многоканальные системы связи**

Классификация многоканальных систем связи. Многоканальные системы связи с частотным разделением каналов. Многоканальные системы связи с временным разделением каналов. Многоканальные системы связи с кодовым разделением каналов.

## **Тема 7. Речевая связь. Телефонные приборы, сигналы, цепи, сети**

Особенности образования и характеристики речевых сигналов. Телефонные приборы и сигналы. Телефонные цепи. Телефонная сеть общего пользования.

## **Тема 8. Система коммутации речевой связи «Мегафон»**

Назначение, структура, состав и принцип работы системы коммутации речевой связи (СКРС) «Мегафон». Конфигурирование СКРС «Мегафон».

## **Тема 9. Цифровая система записи «Гранит»**

Назначение, структура, состав и принцип работы цифровой системы записи «Гранит». Конфигурирование цифровой системы записи «Гранит».

### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	ПЗ №1. Дискретные сигналы	6
2	ПЗ №2. Дискретные системы	6

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
3	ПЗ №3. Цифровое представление речевых сигналов	6
4	ПЗ №4. Параметрическое кодирование речевых сигналов	6
5	ПЗ №5. Каналы связи.	6
6	ПЗ №6. Многоканальные системы связи	6
7	ПЗ №7 Речевая связь. Телефонные приборы, сигналы, цепи, сети	6
8	ПЗ №8. Система коммутации речевой связи «Мегафон»	12
9	ПЗ №9. Цифровая система записи «Гранит»	4
Итого по дисциплине		58

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям по теме 1. Подготовка к письменному опросу и докладу [1–3, 10-12]	8
2	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям по теме 2. Подготовка к письменному опросу и докладу [1–3, 4, 6, 10-12]	8
3	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям по теме 3. Подготовка к письменному опросу и докладу [1–2, 4-5, 10]	8
4	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям по теме 4. Подготовка к письменному опросу и докладу [1–3, 7, 10-12]	8
5	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям по теме 5. Подготовка к письменному опросу и докладу [1–3, 4, 8, 9-12]	8
6	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям по теме 6. Подготовка к письменному опросу и докладу [1–3, 4-5, 10-12]	8
7	Изучение теоретического материала и подготовка к	8

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	практическим занятиям по теме 7. Подготовка к письменному опросу и докладу [1–3, 10-12]	
8	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям по теме 8. Подготовка к письменному опросу и докладу [1–3, 10-12]	10
Итого по дисциплине		68

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. **Автоматизированные системы управления воздушным движением** [Текст]: учеб. пособие / А. Р. Бестугин, М. А. Велькович, А. В. Володягин и др.; под науч. ред. Ю. Г. Шатракова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Политехника, 2014. – 450 с.: ил. – (учебное пособие для вузов). ISBN 978-5-7325-1047-8. Количество экземпляров 100.

2. Санников, В.Г. **Основы теории систем инфокоммуникаций** [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Г. Санников. – Электрон. дан. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2017. – 176 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107642>, свободный (дата обращения: 15.01.2018 г.).

3. Куделькина, Н.Н. **Системы передачи данных** [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Куделькина. – Электрон. дан. – Москва: УМЦ ЖДТ, 2017. – 156 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99631>, свободный (дата обращения: 15.01.2018 г.).

4. Кривальцевич, С.В. **Современные системы и сети передачи данных** [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / С.В. Кривальцевич. – Электрон. дан. – Омск: ОмГУ, 2017. – 144 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93840>, свободный (дата обращения: 15.01.2018 г.).

б) дополнительная литература:

5. Никитин, Н.П. **Прием и обработка сигналов в цифровых системах передачи** [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П. Никитин, В.И. Лузин. — Электрон. дан. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 124 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98917>, свободный (дата обращения: 15.01.2018 г.).

6. Санников, В.Г. **Цифровая передача непрерывных сообщений на основе дифференциальной импульсно-кодовой модуляции** [Электронный ре-



курс]: учеб. пособие / В.Г. Санников. – Электрон. дан. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. – 98 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107643>, свободный (дата обращения: 15.01.2018 г.).

7. Скляр, О.К. **Волоконно-оптические сети и системы связи** [Электронный ресурс] / О.К. Скляр. – Электрон. дан. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2009. – 272 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13685>, свободный (дата обращения: 15.01.2018 г.).

8. Плоткин, М.А. **Методическое руководство для проведения цикла лабораторных работ по курсу сети связи и системы коммутации** [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М.А. Плоткин, И.А. Шарков, И.Г. Дейнека. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2016. – 90 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91407>, свободный (дата обращения: 15.01.2018 г.).

9. Аминев, А.В. **Измерения в телекоммуникационных системах** [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Аминев, Блохин.А.В.; под ред. А. В. Блохина. – Электрон. дан. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98998>, свободный (дата обращения: 26.01.2018 г.).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети (интернет):

10. Форум службы ЭРТОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ertos.ru/>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

11 **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.01.2018).

12. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 15.01.2018).

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория автоматизированных систем управления воздушным движением № 1 (ауд.805). Компьютерные столы - 13 шт., стулья - 13 шт., 13 персональных компьютеров, учебная доска. Стенды для исследования сигналов – 3шт., Осциллограф цифровой - 2шт., Осциллограф аналоговый – 1шт., Генератор сигналов - 1шт. Паяльные станции - 10шт. Лабораторный блок питания – 2шт. Многофункциональный отладочный комплект для программирования микроконтроллеров. Экран для проектора. Проектор. КДТ «Эксперт 3.0». КСА УВД «Альфа 2.0». КСА УВД «Альфа 3.0». СТКУ СКРС «Мегафон 3». КДВИ

«Гранит 5.6». ПАК «Справка». КСА ПВД «Планета». WinAVR (GPL). Qt (LGPL v3). Qt Creator (LGPL v3). Oracle Linux (GPL).

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать, как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения. Практические занятия проводятся в аудиторной и интерактивной форме.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний.

Практическое занятие по дисциплине содействует выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке. Главная цель самостоятельной работы студентов – развитие способности организовывать и реализовывать свою деятельность без постороннего руководства и помощи. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к проектам.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена и зачета.

Текущий контроль успеваемости включает письменные опросы и доклады.

Письменный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Доклад – результат самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление, демонстрирующее умение построить логически последовательное изложение ключевых вопросов избранной темы доклада.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 8 семестре и в виде зачета в 7 семестре. К моменту сдачи экзамена (зачета) должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен (зачет) позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины предусмотрено:

- балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов. Данная форма формирования результирующей оценки учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

- устный ответ на экзамене по билетам, содержащим два теоретических вопроса и одно практическое задание; устный ответ на зачете ответ на два теоретических вопроса.

### **9.1. Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 академических часов. Вид промежуточной аттестации: экзамен (8 семестр), зачет (7 семестр).

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
<b>Контактные виды занятий</b>				
ПЗ №1 (Тема 1) Письменный опрос	2,9	5	1	
ПЗ №1 (Тема 1) Доклад	3,5	5	2	
ПЗ №2 (Тема 2) Письменный опрос	2,9	5	3	
ПЗ №2 (Тема 2) Доклад	3,5	5	4	
ПЗ №3 (Тема 3) Письменный опрос	2,9	5	5	
ПЗ №3 (Тема 3) Доклад	3,5	5	6	

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
ПЗ №4 (Тема 4) Письменный опрос	2,9	5	7	
ПЗ №4 (Тема 4) Доклад	3,6	5	8	
ПЗ №5 (Тема 5) Письменный опрос	2,9	5	9	
ПЗ №5 (Тема 5) Доклад	3,6	5	10	
ПЗ №6 (Тема 6) Письменный опрос	2,9	5	11	
ПЗ №6 (Тема 6) Доклад	3,5	5	12	
ПЗ №7 (Тема 7) Письменный опрос	2,9	5	13	
ПЗ №7 (Тема 7) Доклад	3,5	5	14	
<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>45</b>	<b>70</b>		
<b>Зачет</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
<i>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</i>				
Научные публикации по темам дисциплины		10		
Участие в конференциях по темам дисциплины		10		
Итого дополнительно премиальных баллов		<b>20</b>		
<b>Всего по дисциплине для рейтинга</b>		<b>120</b>		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для зачета</b>				
<b>Количество баллов по БРС</b>	<b>Оценка (по «академической» шкале)</b>			
60 и более	«зачтено»			
менее 60	«не зачтено»			

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
<b>Контактные виды занятий</b>				
ПЗ №8 (Тема 8) Письменный опрос	11	17,5	1	
ПЗ №8 (Тема 8) Доклад	11,5	17,5	5	

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	минимальное значение	максимальное значение		
ПЗ №9 (Тема 9) Письменный опрос	11	17,5	10	
ПЗ №9 (Тема 9) Доклад	11,5	17,5	16	
<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>45</b>	<b>70</b>		
<b>Экзамен</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
<i>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</i>				
Научные публикации по темам дисциплины		10		
Участие в конференциях по темам дисциплины		10		
Итого дополнительно премиальных баллов		<b>20</b>		
<b>Всего по дисциплине для рейтинга</b>		<b>120</b>		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для зачета</b>				
<b>Количество баллов по БРС</b>	<b>Оценка</b>			
90 и более	5 – «отлично»			
75÷89	4 – «хорошо»			
60÷74	3 – «удовлетворительно»			
менее 60	2 – «неудовлетворительно»			

## 9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Результаты письменного опроса в 7 семестре оцениваются от 2,9 до 5 баллов, в 8 семестре оцениваются от 11 до 17,5 баллов, в зависимости от числа верных ответов и их полноты.

Доклад оценивается в 7 семестре от 3,5 до 5 баллов, в 8 семестре от 11,5 до 17,5 в зависимости от правильности ответа на выбранную тему и дополнительные вопросы преподавателя.

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация обучающихся:

- в форме экзамена и предполагает устный ответ студента по билетам на два теоретических вопроса и решение одного практического задания;

- в форме зачета и предполагает устный ответ студента на 3 теоретических вопроса.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на этапе формирования компетенций. Экзамен по дисциплине проводится в 8 семестре, зачет по дисциплине проводится в 7 семестре. К экзамену (зачету) допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и успешно прошедшие промежуточные контрольные точки, предусмотренные настоящей программой.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине**

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

1. Приведите примеры радиотехнического оборудования, используемого в аэропортах.
2. На каких принципах основана работа радиотехнического оборудования?
3. Как можно классифицировать радиотехническое оборудование, используемое в аэропортах?
4. Перечислите радиотехнические измерения.
5. На каких принципах основаны радиотехнические измерения?
6. Какие используются измерительные приборы для радиоизмерений?
7. Назовите виды авиационной электросвязи.
8. В каком диапазоне частот работают средства авиационной электросвязи.
9. Назовите примеры средств авиационной электросвязи.
10. Назовите перспективные средства авиационной электросвязи.
11. Перечислите основные понятия кодирования источника.
12. Перечислите основные понятия кодирования канала.
13. Перечислите основные понятия цифровой модуляции.
14. Дать определения понятиям: постоянный и переменный ток.
15. Сформулируйте и запишите закон Ома для участка цепи.
16. Сформулируйте и запишите закон Ома для полной цепи.
17. Как связаны переменный ток и напряжение на резистивном элементе?
18. Как связаны переменный ток и напряжение на индуктивном элементе?
19. Как связаны переменный ток и напряжение на емкостном элементе?
20. Что такое электронно-дырочный переход?
21. Назовите известные Вам полупроводниковые приборы и поясните их назначение.
22. Что входит в состав ЭВМ?
23. Назовите известные Вам архитектуры ЭВМ и поясните в чем их отличие.

## 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>1. Уметь использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-1)</i>		
<i>Знать:</i> – нормативные правовые документы в части изучаемой дисциплины	1 этап формирования	– Знает основные понятия и определения нормативных правовых документов в части изучаемой дисциплины
	2 этап формирования	– Знает основные идеи, лежащие в нормативных правовых документах, в части изучаемой дисциплины
<i>Уметь:</i> – использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности	1 этап формирования	– Умеет использовать основные понятия и определения нормативных правовых документов в части изучаемой дисциплины
	2 этап формирования	– Умеет использовать основные идеи, лежащие в нормативных правовых документах, в части изучаемой дисциплины
<i>Владеть:</i> – навыками применения информации из нормативных правовых документов к решению своих профессиональных задач	1 этап формирования	– Владеет навыками применения основных понятий и определений нормативных правовых документов в части изучаемой дисциплины
	2 этап формирования	– Владеет навыками применения основных идей, лежащих в нормативных правовых документах, в части изучаемой дисциплины
<i>2. Способность эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы наблюдения, навигации и связи, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-22)</i>		
<i>Знать:</i> – роль и место изучаемой дисциплины в составе АС УВД	1 этап формирования	– Знает роль и место изучаемой дисциплины в составе АС УВД
	2 этап формирования	– Знает роль и место изучаемой дисциплины в составе различных АС УВД

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>Уметь:</i> – использовать знания, полученные при изучении дисциплины, для эксплуатации АС УВД	1 этап формирования	– Умеет использовать знания, полученные при изучении дисциплины, для начальной эксплуатации АС УВД
	2 этап формирования	– Умеет использовать знания, полученные при изучении дисциплины, для дальнейшей эксплуатации АС УВД
<i>Владеть:</i> – навыками эксплуатации АС УВД в части изучаемой дисциплины	1 этап формирования	– Владеет навыками начальной эксплуатации АС УВД в части изучаемой дисциплины
	2 этап формирования	– Владеет навыками эксплуатации различных АС УВД в части изучаемой дисциплины
<b>3. Способность и готовность осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-23)</b>		
<i>Знать:</i> – что такое работоспособность	1 этап формирования	– Знать понятие работоспособности
	2 этап формирования	– Знать понятие работоспособности и связанные с ним понятия в части изучаемой дисциплины
<i>Уметь:</i> – оценивать работоспособность	1 этап формирования	– Уметь оценивать работоспособность
	2 этап формирования	– Уметь оценивать работоспособность и связанные с ним понятия в части изучаемой дисциплины
<i>Владеть:</i> – навыками определения работоспособности	1 этап формирования	– Владеть навыками определения работоспособности
	2 этап формирования	– Владеть навыками определения работоспособности и связанных с ним понятий в части изучаемой дисциплины

Характеристики шкалы оценивания приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов за экзамен (зачет) – 30. Минимальное количество – 15 баллов (что соответствует оценке «удовлетворительно» на экзамене или «зачтено» на зачете).



2. При наборе менее 15 баллов – экзамен (зачет) не сдан по причине недостаточного уровня знаний.

3. Оценка экзамена выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы билета и за решение практического задания, а зачет выставляется как сумма набранных баллов за ответ на два вопроса.

4. Ответы на вопросы билета оцениваются следующим образом:

– *1 балл*: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;

– *2 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;

– *3 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;

– *4 балла*: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом студентом продемонстрировано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

– *5 баллов*: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

– *6 баллов*: ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;

– *7 баллов*: ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;

– *8 баллов*: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы; студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;

– *9 баллов*: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;

– *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.

5. Решение практического задания оценивается следующим образом:

– *10 баллов*: задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *9 баллов*: задание выполнено на 86-90 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

– *8 баллов*: задание выполнено на 81-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает верные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *7 баллов*: задание выполнено на 74-80 %, ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

– *6 баллов*: задание выполнено 66-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *5 баллов*: задание выполнено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *4 балла*: задание выполнено на 55-59 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

– *3 балла*: задание выполнено на 41-54 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, студент дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– *2 балла*: задание выполнено на 20-40 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

– *1 балл*: задание выполнено менее, чем на 20 %, решение содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### ***Типовые вопросы для письменного опроса***

1. Перечислите основные понятия дискретных сигналов.
2. Запишите основные формулы спектрального анализа детерминированных дискретных сигналов.

3. Запишите основные формулы корреляционного анализа детерминированных дискретных сигналов.
4. Запишите основные формулы спектрального анализа случайных дискретных сигналов.
5. Запишите основные формулы корреляционного анализа случайных дискретных сигналов.
6. Перечислите основные понятия дискретных систем.
7. Перечислите способы описания и взаимного преобразования линейных дискретных систем.
8. Запишите основные формулы, описывающие преобразование сигналов линейными дискретными системами.
9. Перечислите и поясните принципы импульсно-кодовой модуляции.
10. Перечислите и поясните дифференциальные методы кодовой модуляции.
11. Перечислите и поясните адаптивные методы цифрового представления.
12. Что такое параметрическое кодирование речевых сигналов?
13. Назовите признаки классификации и поясните принцип действия вокодеров.
14. Что такое кодирование с линейным предсказанием?
15. Как осуществляется кодирование в гибридных кодерах?
16. Какие существуют модели каналов связи?
17. Как математически описывается канал связи.
18. Что такое информационная емкость канала связи?
19. Назовите признаки классификации многоканальных систем связи?
20. Поясните технологию частотного разделения каналов.
21. Поясните технологию временного разделения каналов.
22. Поясните технологию кодового разделения каналов.
23. Назовите особенности образования и характеристики речевых сигналов.
24. Что входит в состав телефонного прибора?
25. Назовите телефонные сигналы.
26. Изобразите телефонную цепь.
27. Изобразите телефонную сеть общего пользования.
28. Поясните назначение, структуру, состав и принцип работы системы коммутации речевой связи (СКРС) «Мегафон».
29. В чем заключается конфигурирование СКРС «Мегафон»?
30. Поясните назначение, структуру, состав и принцип работы цифровой системы записи «Гранит».
31. В чем заключается конфигурирование цифровой системы записи «Гранит»?

### ***Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена***

1. Назначение системы коммутации речевой связи (СКРС) «Мегафон».
2. Структура СКРС «Мегафон».
3. Состав СКРС «Мегафон».
4. Принцип работы СКРС «Мегафон».
5. Конфигурирование СКРС «Мегафон».
6. Назначение цифровой системы записи «Гранит».
7. Структура цифровой системы записи «Гранит».
8. Состав цифровой системы записи «Гранит».
9. Принцип работы цифровой системы записи «Гранит».
10. Конфигурирование цифровой системы записи «Гранит».

### ***Типовые практические задания для промежуточной аттестации в форме экзамена***

1. Вычислите спектр периодического сигнала.
2. Вычислите спектр непериодического сигнала.
3. Вычислите корреляционную функцию непериодического сигнала.
4. Вычислите корреляционную функцию периодического сигнала.
5. Опишите линейную дискретную систему согласно заданному способу описания.
6. Выполните взаимные преобразования линейной дискретной системы.
7. Задача на кодирование с линейным предсказанием.
8. Задача на математическое описание канала связи.
9. Задача на вычисление информационной емкости канала связи.
10. Задача на одну из технологий разделения каналов связи.
11. Задача на расчет необходимого оборудования при оснащении СКРС «Мегафон» заданного объекта.

### ***Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета***

1. Основные понятия дискретных сигналов.
2. Основы спектрального и корреляционного анализа детерминированных и случайных дискретных сигналов.
3. Основные понятия дискретных систем.
4. Характеристики линейных дискретных систем.
5. Способы описания и взаимные преобразования линейных дискретных систем.
6. Преобразование сигналов линейными дискретными системами.
7. Принципы импульсно-кодовой модуляции.
8. Дифференциальные методы кодовой модуляции.
9. Адаптивные методы цифрового представления.

10. Параметрическое кодирование речевых сигналов.
11. Классификация и принцип действия вокодеров.
12. Кодирование с линейным предсказанием.
13. Кодирование в гибридных кодерах.
14. Модели канала связи.
15. Математическое описание канала связи.
16. Информационная емкость канала связи.
17. Классификация многоканальных систем связи.
18. Многоканальные системы связи с частотным разделением каналов.
19. Многоканальные системы связи с временным разделением каналов.
20. Многоканальные системы связи с кодовым разделением каналов.
21. Особенности образования и характеристики речевых сигналов.
22. Телефонные приборы и сигналы.
23. Телефонные цепи.
24. Телефонная сеть общего пользования.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Лекция предназначена не только и не столько для сообщения какой-то информации, а, в первую очередь, для развития мышления обучаемых. Одним из способов, активизирующих мышление, является такое построение изложения учебного материала, когда обучающиеся слушают, запоминают и конспектируют излагаемый лектором учебный материал, и вместе с ним участвуют в решении проблем, задач, вопросов, в выявлении рассматриваемых явлений. Такой методический прием получил название проблемного изложения.

Практическое занятие проводится в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Главным содержанием этих занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основной метод, используемый на занятии – метод практической работы.

Практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучающимися целей и задач занятия, его значе-

ния для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом. Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучаемых. В этом случае соответствующее задание дается заранее всей учебной группе, что служит дополнительным стимулом в самостоятельной работе. В заключении преподаватель дает оценку ответов обучаемых и приводит уточненную формулировку теоретических положений.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя. На практических занятиях благоприятные условия складываются для индивидуализации обучения. При проведении занятий преподаватель имеет возможность наблюдать за работой каждого обучаемого, изучать их индивидуальные особенности, своевременно оказывать помощь в решении возникающих затруднений. Наиболее успешно выполняющим задание преподаватель может дать дополнительные вопросы, а отстающим уделить больше внимания, как на занятии, так и во вне учебного времени.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- изучение теоретического материала лекций;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к письменному опросу;
- подготовка доклада.

В ходе самостоятельной работы преподаватель обязан прививать обучаемым навыки применения современных вычислительных средств, справочников, таблиц и других вспомогательных материалов, добиваться необходимой точности и быстроты вычислений, оформления работ в соответствии с установленными требованиями.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 161000 «Аэронавигация».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладной математики и информатики» «18» января 2018 года, протокол № 6.

Разработчик:

к.т.н.  Зубакин И.А.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»

к.т.н., доцент  Далингер Я. М.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент  Далингер Я. М.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» февраля 2018 года, протокол № 5.