

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНТРАНСРОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА (РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВПО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор-проректор  
по учебной работе



Н. Н. Сухих

2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Специализация

**«Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов»**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1 Цели освоения дисциплины**

### **Цели дисциплины:**

дать студентам систематические знания и практические навыки в области теоретических основ систем отображения информации.

### **Задачи дисциплины:**

Сформировать у студентов знаний и представлений о назначении и структуре, методах, принципах действия, построения и эксплуатации современных систем отображения информации, используемых в гражданской авиации;

## **2 Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина СЗ.ДВ.2 «Оптико-электронные системы» представляет собой дисциплину по выбору вариативной части цикла профессиональных дисциплин.

Дисциплина «Оптико-электронные системы» базируется на компетенциях, сформированных у студента при освоении дисциплин:

– «Математического и естественнонаучного цикла»: «Физика», «Информатика», «Математика»;

– «Базовой части» «Профессионального цикла»: «Электротехника и электроника» и «Радиотехнические цепи и сигналы».

Дисциплина изучается в 8 семестре и является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Радиотехнические средства навигации и посадки» и «Радиоэлектронные средства наблюдения».

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

В результате освоения дисциплины «Оптико-электронные системы» обучающийся формирует и развивает следующие компетенции:

### **общекультурные компетенции:**

способностью актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и его реализации (ОК-33);

умением создавать и редактировать тексты профессионального и социально значимого содержания (ОК-45);

способностью классифицировать, определять функции и цели поведения систем (ОК-56).

### **профессиональные компетенции:**

*в области общепрофессиональной деятельности:*

способностью и готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции (ПК-22);

умением использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач (ПК-25);

*в области эксплуатационно-технологической деятельности:*

способностью и готовностью эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-59);

**профессионально специализированные компетенции:**

способностью и готовностью организовывать и осуществлять техническое обслуживание радиотехнических средств и средств связи (ПСК-4.4).

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:**

**Знать:**

основные принципы работы дискретных элементов, используемых в системах отображения информации (ОК-33, ПСК-4.4);

эксплуатационно-технические характеристики дискретных элементов систем отображения информации (ПСК-4.4);

принципы функционирования систем отображения информации применяемых в радиоэлектронном оборудовании, используемом в гражданской авиации (ПК-59);

принципы классификации и основные функции систем отображения информации (ОК-56);

основы и особенности эксплуатации систем отображения информации (ПК-59);

**Уметь:**

применять технико-эксплуатационные характеристики дискретных элементов для анализа систем отображения информации (ПК-59, ПСК-4.4);

анализировать работу, в том числе самостоятельно и индивидуально, основных узлов системы отображения информации (ПК-22, ПК-59, ПСК-4.4);

проводить эксперименты по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов (ПК-25);

оформлять результаты натурных экспериментов и моделирования с учетом требований государственных стандартов (ГОСТ) и единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и формулировать выводы (ОК-45);

**Владеть:**

методами проведения экспериментов по заданной методике и осуществлять анализ полученных результатов (ПК-25);

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры
		8
Общая трудоемкость дисциплины	<b>108</b>	<b>108</b>
Контактная работа	<b>56</b>	<b>56</b>
- лекции,	<b>28</b>	<b>28</b>
- практические занятия (ПЗ),	<b>28</b>	<b>28</b>
- семинары (С),		
- лабораторные работы (ЛР),		
- другие виды аудиторных занятий.		
Самостоятельная работа студента	<b>16</b>	<b>16</b>
Контрольные работы		
в том числе контактная работа		
Промежуточная аттестация		
контактная работа		
Самостоятельная работа по подготовке к (экзамену, зачету) необходимо указать конкретный вид промежуточной аттестации	<b>36</b>	<b>экзамен</b>

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем – разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-62		
Тема 1. Общие вопросы построения оптоэлектронных систем и устройств	12	+	Л, ПЗ, СРС	ВК, ККР
Тема 2. Фотоприемники с умножением носителей	12	+	Л, ПЗ, СРС	ВК, ККР

Тема 3. Устройства и системы первичного преобразования пространственно- временных сигналов	12	+	Л, ПЗ, СРС	ВК, ККР
Тема 4. Устройства и системы отображения информации	12	+	Л, ПЗ, СРС	ВК, ККР
Тема 5. Накопители и устройства регистрации информации	12	+	Л, ПЗ, СРС	ВК, ККР
Тема 6. Устройства и системы параллельной обработки информации	12	+	Л, ПЗ, СРС	ВК, ККР
Тема 7. Устройства управления электронными и оптическими лучами	12	+	Л, ПЗ, СРС	ВК, ККР
Тема 8. Функциональные преобразователи	12	+	Л, ПЗ, СРС	ВК, ККР
Тема 9. Измерительные системы	12	+	Л, ПЗ, СРС	ВК, ККР
<b>ИТОГО в 8 семестре:</b>	<b>108</b>			

Примечание: Л – лекция, ПЗ – практическое задание, СРС – самостоятельная работа студента, ККР – краткосрочная контрольная работа, ВК – входной контроль

## **5.2 Содержание разделов дисциплины**

### **Тема 1. Общие вопросы построения оптоэлектронных систем и устройств**

Общие вопросы построения и применения оптоэлектронных систем и устройств. Исследование вольтамперных характеристик лавинных структур. Некоторые сведения из волновой оптики. Квантовые приборы оптического диапазона. Оптоэлектронные источники излучения.

### **Тема 2. Фотоприемники с умножением носителей**

Исследование вольтамперных характеристик лавинных структур. Статические световые характеристики структур. Анализ быстродействия и шумовых свойств диодных лавинных структур. Мозаичные полупроводниковые фотоприемники с умножением носителей.

### **Тема 3. Устройства и системы первичного преобразования пространственно-временных сигналов**

Аналого-цифровой преобразователь на электронно-лучевой трубе. Кодированная трубка. Волоконно-оптический видикон. Демодулятор частотно-модулированного оптического сигнала. Волоконно-оптический датчик давления. Система информации в лазерных преобразователях угловых положений. Система контроля оптического канала координатографа. Волноводно-резонансный преобразователь когерентных оптических пучков.

### **Тема 4. Устройства и системы отображения информации**

Улучшение параметров дисплеев за счет методов и устройств управления лучом и развертками. Повышение скорости работы матричных индикаторов. Оптико-электронные системы отображения с управлением электронными потоками. Квазиплоские дисплейные системы и устройства.

### **Тема 5. Накопители и устройства регистрации информации**

Накопители информации на основе неоднородных направляющих структур электронных и фотонных потоков. Накопители информации на основе матричных структур. Накопители и устройства регистрации информации на основе растровых управляемых транспарантов. Системы регистрации информации на основе электронно-лучевых информационных устройств.

### **Тема 6. Устройства и системы параллельной обработки информации**

Общие принципы построения многофункциональных трехмерных электронно-оптических информационных устройств. Оптоэлектронные устройства параллельной обработки информации на основе микромеханических элементов. Устройства параллельной обработки слабых оптических сигналов.

### **Тема 7. Устройства управления электронными и оптическими лучами**

Электронно-полупроводниковый несимметричный триггер. Сканирующее устройство. Микроволноводный дефлектор с цилиндрической оптикой. Исследование микроволноводного дефлектора оптического излучения. Оптический квантовый генератор. Устройство для автоматического управления положением лазерного луча на плоскости. Оптический аттенюатор. Оптический резонатор. Устройство для ввода оптического излучения в световод.

### **Тема 8. Функциональные преобразователи**

Функциональные преобразователи с оптоэлектронным преобразованием двумерного растра в линейный. Функциональные преобразователи, использующие ток электронного луча. Электронно-лучевые функциональные преобразователи, реализующие неизменяемые функции.

### **Тема 9. Измерительные системы.**

Оптико-электронные системы измерения направления на основе резонансных устройств с угловой избирательностью. Оптико-электронная система определения пространственного положения объекта. Оптико-электронная система измерения параметров движения объекта. Оптико-электронная помехоустойчивая система определения координат положения лазерного луча в пространстве. Оптико-электронная система прецизионного контроля формы отражающей параболической поверхности. Получение высоковольтного эталонного напряжения с помощью электронно-лучевого устройства. Оптоэлектронное устройство для измерения тока в высоковольтных цепях.

## **5.3 Разделы дисциплин и виды занятий**

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	КР	СРС	Всего часов
Тема 1. Общие вопросы построения оптоэлектронных систем и устройств	3	3			2	8
Тема 2. Фотоприемник с умножением носителей	3	3			2	8
Тема 3. Устройства и системы первичного преобразования пространственно-временных сигналов	3	3			2	8
Тема 4. Устройства и системы отображения информации	3	3			2	8
Тема 5. Накопители и устройства регистрации информации	3	3			2	8

Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	КР	СРС	Всего часов
Тема 6. Устройства и системы параллельной обработки информации	3	3			2	8
Тема 7. Устройства управления электронными и оптическими лучами	3	3			2	8
Тема 8. Функциональные преобразователи	3	3			1	7
Тема 9. Измерительные системы	4	4			1	7
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>28</b>	<b>28</b>			<b>16</b>	<b>72</b>

Порядок следования видов занятий и распределение их по учебным неделям приведен в приложении А.

#### 5.4 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

#### 5.5 Практические занятия (семинары)

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	Практическое занятие № 1. «Решение задач по расчету основных параметров оптоэлектронных систем»	2
2	Практическое занятие № 2. «Изучение статических световых характеристик структур»	2
2	Практическое занятие № 3. «Изучение вольт-амперных характеристик лавинных структур»	2
2	Практическое занятие № 4. «Изучение принципов построения мозаичных полупроводниковых фотоприемников с умножением носителей»	2
3	Практическое занятие № 5. «Решение задач по определению основных характеристик оптических преобразователей»	2
3	Практическое занятие № 6. «Практическое определение основных эксплуатационно-технических характеристик волоконно-оптического видикона»	2
3	Практическое занятие № 7. «Анализ аналого-цифрового преобразователя электронно-лучевой трубки на основе оценки ее эксплуатационно-технических характеристик»	2
4	Практическое занятие № 8. «Анализ оптико-	2



№ темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Всего часов
	электронных систем отображения с управлением электронными потоками на основе оценки ее эксплуатационно-технических характеристик»	
4	Практическое занятие № 9. «Изучение конструктивных особенностей квазиплоских дисплейных систем и устройств»	2
5	Практическое занятие № 10. «Изучение системы регистрации информации на основе электронно-лучевых информационных устройств»	2
6	Практическое занятие № 11. «Изучение принципов построения многофункциональных трехмерных электронно-оптических информационных устройств»	4
7	Практическое занятие № 12. «Изучение принципов построения и характеристик микроволноводного дефлектора оптического излучения»	4
<b>Итого за 8 семестр</b>		<b>28</b>
<b>Итого</b>		<b>28</b>

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
1	Подготовка к лекции № 1. «Общие вопросы построения оптоэлектронных систем и устройств» [1-4] Изучение теоретического материала	0,9
1	Практическое занятие № 1. Самостоятельное решение задач. По указанию преподавателя решите задачу, используя методику рассмотренную на практическом занятии.	0,9
2	Подготовка к лекции №2. «Фотоприемник с умножением носителей» [1-4] Изучение теоретического материала	0,9
2	Практическое занятие № 2. Самостоятельное решение задач. По указанию преподавателя решите задачу, используя методику рассмотренную на практическом занятии.	0,9
3	Подготовка к лекции №3. «Устройства и системы первичного преобразования пространственно-временных сигналов» [1-4] Изучение теоретического материала	0,9

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
3	Практическое занятие № 3. Самостоятельное решение задач. По указанию преподавателя решите задачу, используя методику рассмотренную на практическом занятии.	0,9
4	Подготовка к лекции №4. «Устройства и системы отображения информации» [1-4] Изучение теоретического материала	0,9
4	Практическое занятие № 4. Самостоятельное решение задач. По указанию преподавателя решите задачу, используя методику рассмотренную на практическом занятии.	0,9
5	Подготовка к лекции №5. «Накопители и устройства регистрации информации» [1-4] Изучение теоретического материала	0,9
5	Практическое занятие № 4. Самостоятельное решение задач. По указанию преподавателя решите задачу, используя методику рассмотренную на практическом занятии.	0,9
6	Подготовка к лекции № 6. «Устройства и системы параллельной обработки информации» [1-4] Изучение теоретического материала	0,9
6	Практическое занятие № 6. Самостоятельное решение задач. По указанию преподавателя решите задачу, используя методику рассмотренную на практическом занятии.	0,9
7	Подготовка к лекции №7. «Устройства управления электронными и оптическими лучами» [1-4] Изучение теоретического материала	0,9
7	Практическое занятие № 7. Самостоятельное решение задач. По указанию преподавателя решите задачу, используя методику рассмотренную на практическом занятии.	0,9
8	Подготовка к лекции №8. «Функциональные преобразователи» [1-4] Изучение теоретического материала	0,9
8	Практическое занятие № 8. Самостоятельное решение задач. По указанию преподавателя решите задачу, используя методику рассмотренную на практическом занятии.	0,9
9	Подготовка к лекции №9. «Измерительные системы» [1-4] Изучение теоретического материала	0,9

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
9	Практическое занятие № 9. Самостоятельное решение задач. По указанию преподавателя решите задачу, используя методику рассмотренную на практическом занятии.	0,9
<b>Итого за 8 семестр</b>		<b>16</b>

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная

1. Цифровые устройства [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ю.А. Браммер. – М.: Высш. шк., 2004. – 351 с. – 160 экз. – ISBN 5-06-004354-1.

2. **Комолов, Д. А.** Системы автоматизированного проектирования фирмы AlteraMAX+plusII и QuartusII. Краткое описание и самоучитель [Текст] /Д.А.Комолов, Р.А. Мялк, А.А.Зобенко и др.– М.: ИП РадиоСофт, 2002.– 352 с.– 3000 экз.– ISBN 5-93037-098-2.

3. Микроэлектронные средства обработки аналоговых сигналов [Текст]: учеб. пособие для вузов / Е.А. Коломбет. – М.: Радио и связь, 1991. – 376 с. – 600 экз. – ISBN 5-256-00375-5.

4. Микропроцессорные системы [Текст]: учеб. пособие для вузов / Е.К.Александров, Р.И.Грушвицкий, М.С.Куприянов и др. Под общей редакцией Д.В. Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2002. – 935 с. – 2000 экз. – ISBN 5-7325-0516-4.

### б) дополнительная

5. **Серебряков, А.С.** Электротехника и электроника. Лабораторный практикум на ElectronicsWorkbench и Multisim [Текст].– М.: Высшая школа, 2009.– 336 с.: ил.– ISBN 978-5-06-005899-4.

6. **Амосов, В.В.** Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств [Текст].– СПб.: БХВ-Петербург, 2007.– 560 с.: ил.– (Учебное пособие).– 2500 экз.– ISBN 978-5-9775-0018-0.

7. **Волович, Г.И.** Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств [Текст].– М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2005.– 528 с.: ил.– ISBN 5-94120-074-9.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

### а) материально-техническое

1. Образцы изучаемой аналого-дискретной, цифровой, микропроцессорной и программируемой элементной базы.

2. Учебный микропроцессорный стенд СУ-МК.

3. Компьютерный класс.
4. Мультимедийный проектор.
5. Образцы радиоэлектронного оборудования, содержащего в своем составе микропроцессорные устройства (расположены в Центре летных тренажеров).

б) программное обеспечение (лицензионное)

6. Электронная лаборатория Electronics Workbench.
7. Интегрированная среда схемотехнического моделирования Micro-Cap 9.0 и выше
8. Интегрированная среда разработки программного обеспечения для однокристалльных микроконтроллеров семейства Intel 8051 ProView фирмы FranklinSoftwareInc.
9. Интегрированная среда разработки программного обеспечения MPLAB-IDE фирмы MicroChip.
10. Система автоматизированного проектирования фирмы AlteraMax+PlusII и Quartus.

## **8 Образовательные технологии:**

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

**Традиционная лекция.** Составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития аналоговой и цифровой схемотехники, микропроцессорных и программируемых структур. На лекции концентрируется внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, сопровождающееся демонстрацией моделирования рассматриваемых схем. Материал лекции излагается при одновременной демонстрации слайдов, созданных в среде PowerPoint.

**Лекция с запланированными ошибками.** Она повторяет традиционную лекцию за исключением того, что на этой лекции преподавателем целенаправленно делаются ошибки, о чем в начале лекции обязательно делается объявление.

Лекции с запланированными ошибками читаются, только в том случае если уровень усвоения дисциплины обучаемыми достаточно высок. Лекции с запланированными ошибками могут в полной мере заменить традиционную лекцию и позволяют активизировать логическое внимание у студентов во время изложения нового материала.

**Практическое занятие** проводится в целях практического закрепления теоретического материала излагаемого на лекции. На практическом занятии производится решение задач, осуществляется анализ и чтение схем, моделируются базовые схемы, вводятся в моделируемые схемы ошибки (эквивалентные отказавшим элементам) и анализируются сигналы как на выходе каждого из узлов, так и на выходе всей схемы, осуществляется знакомство с используемыми в рамках дисциплины и актуальными в настоящее время специализированными программными пакетами.

Решаемые на практическом занятии задачи имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки специалиста по специализации «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого студента направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Схемотехника и микропроцессорные устройства в радиоэлектронных системах».

**Лабораторная работа** проводится в целях практического освоения и подтверждения студентами научно-теоретических положений дисциплины, овладение ими техникой моделирования и экспериментальных исследований моделей, а также анализа полученных результатов, привитие навыков работы с основными интегрированными средами разработчика аналоговых, цифровых, микропроцессорных и программируемых устройств, с лабораторным оборудованием. По выполнении лабораторной работы студенты представляют отчет, оформленный в соответствии с действующими ГОСТ и ЕСКД.

Наиболее важные лабораторные работы защищаются. Защищенные отчеты хранятся на кафедре до завершения обучения студентов по дисциплине.

**Самостоятельная работа** студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирования навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях, моделирование в специализированных программных пакетах схемотехнических решений, изученных на лекционных или практических занятиях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных получаемых студентом после каждого занятия.

Все задания выносимые на самостоятельную работу выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль за выполнением заданий выносимых на самостоятельную работу осуществляет преподаватель.

**Консультации** являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации проводятся регулярно не менее двух раз в неделю в часы свободные от учебных занятий и носят в основном индивидуальный характер. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам входного тестирования не достаточно усвоены обучаемыми. Во время, отведенное на консультации, осуществляется защита наиболее важных лабораторных работ.

## **9 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Основными оценочными средствами, используемыми для текущего контроля успеваемости являются краткосрочные контрольные работы и задание, выдаваемое на самостоятельную работу.

Краткосрочные контрольные работы проводятся на каждом практическом занятии. Первая – в начале занятия, в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала излагаемого на лекции. Вторая – за 30 минут до окончания занятия с целью контроля уровня формирования компетенции.

Перечень вопросов, выносимых на контрольную работу, определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Вопросы для контрольной работы корректируются после изучения соответствующего теоретического материала и высылаются на электронный ящик учебной группы либо выкладываются в группе социальной сети не позднее, чем за 3 дня до проведения контрольной работы. В случае если практическое занятие проводится раньше указанного срока, то контрольная работа проводится на следующем после этого занятии.

Контрольная работа содержит один вопрос, разделенный на три уровня сложности. Первый уровень соответствует уровню – «средний», второй уровень – «выше среднего» и третий уровень – «высший». Студенту предоставляется право выбора уровня ответа на вопрос контрольной работы. Выбранный уровень засчитывается, в случае если получен полный ответ на поставленный вопрос.

Контроль выполнения задания выдаваемого на самостоятельную работу преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

## 9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

### 8 семестр

№ п/п	Раздел(тема)/Вид занятий (оценочных позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций)	учебных заданий),	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
			минимальное значение	максимальное значение		
<b>Обязательные виды занятий</b>						
	<b>Тема 1. Общие вопросы построения оптоэлектронных систем и устройств</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>						
1	Лекции (3)		3	4	1	
2	Практическое занятие (3)		2	4	2	
	<b>Тема 2. Фотоприемник с умножением носителей</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>						
3	Лекции (3)		3	4		
4	Практическое занятие (3)		2	4	4	
	<b>Тема 3. Устройства и системы первичного преобразования пространственно-временных сигналов</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>						
5	Лекции (3)		3	4	6	
6	Практическое занятие (3)		2	4	7	
	<b>Тема 4. Устройства и системы отображения информации</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>						
7	Лекции (3)		3	4		
8	Практическое занятие (3)		2	4	11	
	<b>Тема 5. Накопители и устройства регистрации информации</b>					
<b>Аудиторные занятия</b>						
9	Лекции(3)		3	4		
10	Практическое занятие (3)		2	4		

	<b>Тема 6. Устройства и системы параллельной обработки информации</b>				
	<b>Аудиторные занятия</b>				
11	Лекции(3)	3	4		
12	Практическое занятие (3)	2	4		
	<b>Тема 7. Устройства управления электронными и оптическими лучами</b>				
	<b>Аудиторные занятия</b>				
13	Лекции(3)	3	4		
14	Практическое занятие (3)	2	4		
	<b>Тема 8. Функциональные преобразователи</b>				
	<b>Аудиторные занятия</b>				
15	Лекции(3)	3	4		
16	Практическое занятие (3)	2	3		
	<b>Тема 9. Измерительные системы</b>				
	<b>Аудиторные занятия</b>				
17	Лекции(4)	3	4		
18	Практическое занятие (4)	2	3		
	<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>		
	<b>Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
	Участие в конференции по ткам дисциплины		10		
	Научная публикация по темам дисциплины		10		
	<b>Итого дополнительно премиальных баллов</b>		<b>20</b>		
	<b>Итого баллов за 8 семестр</b>	<b>60</b>	<b>120</b>		
	<b>Перевод балльно-рейтенговой системы в зачетную оценку</b>				
	<b>Количество баллов по балльно-рейтинговой оценке</b>	<b>Результат сдачи зачета</b>			
	<b>60 баллов и более</b>	<b>Зачтено</b>			
	<b>менее 60 баллов</b>	<b>Не зачтено</b>			



## **9.2 Темы рефератов, курсовых работ, эссе и т.д. по разделам дисциплины**

Написание реферата и курсовой работы по дисциплине не предусмотрено.

## **9.3 Контрольные вопросы и задания для проведения входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **Контрольные вопросы для проведения текущего контроля знаний**

Контрольные вопросы, используемые для контроля текущего уровня знаний, корректируются с учетом уровня подготовки студентов после каждого занятия, на котором изучается теоретический материал.

Ниже приведен примерный перечень контрольных вопросов, разбитый по видам занятий, на которых предполагается проводить оценку знаний.

### **Перечень типовых вопросов для текущего контроля в форме устного опроса в 7 семестре**

#### Тема № 1

1. Дайте определение оптоэлектронных систем.
2. Дайте классификацию оптоэлектронных систем и устройств.
3. Физические и математические основы оптической обработки информации
4. Основные понятия о волновой оптики и ее параметры.
5. Дайте определение квантовых приборов оптического диапазона.
6. Оптоэлектронные источники излучения.
7. Оптроны.
8. Оптические волноводы.
9. Элементы управления оптическим излучением.
10. Лазеры в системах связи.
11. Системы связи оптического диапазона частот.

#### Тема N<sup>0</sup>2

1. Расскажите о вольт-амперных характеристиках лавинных структур.
2. Статические световые характеристики структур.
3. Расскажите о быстродействии и шумовых свойствах диодных лавинных структур.
4. Расскажите о мозаичных полупроводниковых фотоприемниках с умножением носителей.
5. Расскажите о фотоприемниках с умножением носителей.

#### Тема N<sup>0</sup>3

1. Что такое устройства и системы первичного преобразования пространственно-временных сигналов?

2. Расскажите об устройстве электронно-лучевой трубки.
3. дайте классификацию электронно-лучевых трубок.
4. Расскажите о функционировании электронно-лучевых трубок.
5. Перечислите основные характеристики электронно-лучевых трубок.
6. Расскажите об аналого-цифровом преобразователе электронно-лучевой трубки.
7. Кодированная трубка.
8. Волоконно-оптический видеокон.
9. Демодулятор частотно-модулированного оптического сигнала.
10. Волоконно-оптический датчик давления.
11. Система обработки информации в лазерных преобразователях угловых положений.
12. Система контроля оптического канала координатографа.
13. Волноводно-резонансный преобразователь когерентных оптических пучков.

#### Тема № 4

1. Дайте определение и классификацию устройств и систем отображения информации.
2. Расскажите об улучшении параметров дисплеев за счет методов и устройств управления лучом и развертками.
3. Методы повышения скорости работы матричных индикаторов.
4. Оптико-электронные системы отображения с управлением электронными потоками.
5. Принципы действия и конструкции квазиплоских дисплейных систем и устройств.

#### Тема № 5

1. Расскажите о накопителях и устройствах регистрации информации.
2. Классификация накопителей и устройств регистрации информации.
3. Накопители информации на основе неоднородных направляющих структур электронных и фотонных потоков.
4. Накопители информации на основе матричных структур.
5. накопители и устройства регистрации информации на основе растровых управляемых транспарантов.
6. Системы регистрации информации на основе электронно-лучевых информационных устройств.

#### Тема № 6

1. Устройства и системы параллельной обработки информации.
2. Принципы построения много функциональных трехмерных электронно-оптических информационных устройств.
3. Оптоэлектронные устройства параллельной обработки информации на основе микромеханических элементов.
4. Устройства параллельной обработки слабых оптических сигналов.

#### Тема № 7

1. Дайте определение устройств управления электронными и оптическими лучами.
2. Электронно-полупроводникового несимметричного триггера.
3. Сканирующее устройство.
4. Микроволноводный дефлектор с цилиндрической оптикой.
5. Физические основы и характеристики микроволноводного дефлектора оптического излучения.
6. Оптический квантовый генератор.
7. Устройство для автоматического управления положением лазерного луча на плоскости.
8. Оптический аттенюатор.
9. Оптический резонатор.
10. Устройства для ввода оптического излучения в световод.

#### Тема № 8

1. Дайте определение функциональных преобразователей.
2. Функциональные преобразователи с оптоэлектронным преобразованием двумерного растра в линейный.
3. Функциональные преобразователи, использующие ток электронного луча.
4. Электронно-лучевые функциональные преобразователи, реализующие неизменяемые функции.

#### Тема № 9

1. Дайте определение измерительных систем.
2. Дайте классификацию измерительных систем.
3. Оптико-электронные системы измерения направления на основе резонансных устройств с угловой избирательностью.
4. Оптико-электронная система определения пространственного положения объекта.
5. Оптико-электронная система измерения параметров движения объекта.
6. Оптико-электронная помехоустойчивая система определения координат положения лазерного луча в пространстве.
7. Оптико-электронная система прецизионного контроля формы отражающей параболической поверхности.
8. Получение высоковольтного эталонного напряжения с помощью электронно-лучевого устройства.
9. Оптоэлектронное устройство для измерения тока в высоковольтных цепях.

### **Перечень типовых вопросов для текущего контроля в форме зачета в 8 семестре**

1. Дайте определение оптоэлектронных систем.
2. Дайте классификацию оптоэлектронных систем и устройств.
3. Физические и математические основы оптической обработки информации

4. Основные понятия о волновой оптике и ее параметры.
5. Дайте определение квантовых приборов оптического диапазона.
6. Оптоэлектронные источники излучения.
7. Оптроны.
8. Оптические волноводы.
9. Элементы управления оптическим излучением.
10. Лазеры в системах связи.
11. Системы связи оптического диапазона частот.
12. Расскажите о вольт-амперных характеристиках лавинных структуре.
13. Статических световые характеристики структур.
14. Расскажите о быстродействии и шумовых свойствах диодных лавинных структур.
15. Расскажите о мозаичных полупроводниковых фотоприемниках с умножением носителей.
16. Расскажите о фотоприемниках с умножением носителей.
17. Что такое устройства и системы первичного преобразования пространственно-временных сигналов?
18. Расскажите об устройстве электронно-лучевой трубки.
19. Дайте классификацию электронно-лучевых трубок.
20. Расскажите о функционировании электронно-лучевых трубок.
21. Перечислите основные характеристики электронно-лучевых трубок.
22. Расскажите об аналого-цифровом преобразователе электронно-лучевой трубки.
23. Кодированная трубка.
24. Волоконно-оптический видеокон.
25. Демодулятор частотно-модулированного оптического сигнала.
26. Волоконно-оптический датчик давления.
27. Система обработки информации в лазерных преобразователях угловых положений.
28. Система контроля оптического канала координатографа.
29. Волноводно-резонансный преобразователь когерентных оптических пучков.
30. Дайте определение и классификацию устройств и систем отображения информации.
31. Расскажите об улучшении параметров дисплеев за счет методов и устройств управления лучом и развертками.
32. Методы повышения скорости работы матричных индикаторов.
33. Оптико-электронные системы отображения с управлением электронными потоками.
34. Принципы действия и конструкции квазиплоских дисплейных систем и устройств.
35. Расскажите о накопителях и устройствах регистрации информации.
36. Классификация накопителей и устройств регистрации информации.
37. Накопители информации на основе неоднородных направляющих структур электронных и фотонных потоков.

38. Накопители информации на основе матричных структур.
39. накопители и устройства регистрации информации на основе растровых управляемых транспарантов.
40. Системы регистрации информации на основе электронно-лучевых информационных устройств.
41. Устройства и системы параллельной обработки информации.
42. Принципы построения много функциональных трехмерных электронно-оптических информационных устройств.
43. Оптоэлектронные устройства параллельной обработки информации на основе микромеханических элементов.
44. Устройства параллельной обработки слабых оптических сигналов.
45. Дайте определение устройств управления электронными и оптическими лучами.
46. Электронно-полупроводникового несимметричного триггера.
47. Сканирующее устройство.
48. Микроволноводный дефлектор с цилиндрической оптикой.
49. Физические основы и характеристики микроволноводного дефлектора оптического излучения.
50. Оптический квантовый генератор.
51. Устройство для автоматического управления положением лазерного луча на плоскости.
52. Оптический аттенюатор.
53. Оптический резонатор.
54. Устройства для ввода оптического излучения в световод.
55. Дайте определение функциональных преобразователей.
56. Функциональные преобразователи с оптоэлектронным преобразованием двумерного растра в линейный.
57. Функциональные преобразователи, использующие ток электронного луча.
58. Электронно- лучевые функциональные преобразователи, реализующие неизменяемые функции.
59. Дайте определение измерительных систем.
60. Дайте классификацию измерительных систем.
61. Оптико-электронные системы измерения направления на основе резонансных устройств с угловой избирательностью.
62. Оптико-электронная система определения пространственного положения объекта.
63. Оптико-электронная система измерения параметров движения объекта.
64. Оптико-электронная помехоустойчивая система определения координат положения лазерного луча в пространстве.
65. Оптико- электронная система прецизионного контроля формы отражающей параболической поверхности.
66. Получение высоковольтного эталонного напряжения с помощью. Электронно-лучевого устройства.

67. Оптоэлектронное устройство для измерения тока в высоковольтных цепях.

#### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

При чтении лекций рекомендуется использовать раздаточный материал, который включает в себя рисунки, образцы принципиальных электрических схем, таблиц, справочный материал. Материал выдается непосредственно студентам перед лекцией или отправляется на кануне на электронную почту.

После проведения любого вида занятия студентам выдается задания на самостоятельную работу. Выдаваемое задание является частью учебного материала, который студенты должны освоить за время изучения дисциплины.

Объем учебного материала предназначенного для самостоятельного изучения определяется следующим образом.

На один час изучения теоретического материала приходится один полный вопрос, выносимый на лекционное занятие (при условии, что на лекции рассматривается три полных вопроса) либо два не полных вопроса.

На один час обобщения и систематизации технических данных приходится не более четырех обрабатываемых листов справочной литературы.

На один час оформления результатов моделирования приходится не более 3 листов (без учета титульного листа для отчетов по лабораторным работам) формата А4, оформленного в соответствии с существующими требованиями ГОСТ.

На один час решения различных производственных зада приходится одна задача, при условии, что порядок ее решения и основные моменты были оговорены на занятии преподавателем.

Самостоятельная работа выполняется студентами в рабочих тетрадях, которые не реже 1 раза в две недели проверяются преподавателем. Результатом проверки является выставление баллов за выполненное задание.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» и профилю подготовки «Организация радиотехнического обеспечения полетов».

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 12 «Радиоэлектронных систем» «26» декабря 2014 г. протокол № 8 \_\_\_\_\_.

Разработчики:

К.т.н.



Максимов В.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Заведующий кафедрой № 12

Д.т.н., с.н.с.



Кудряков С.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

Д.т.н., с.н.с.



Кудряков С.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «21» января 2015 года, протокол № 4.

Программа с изменениями и дополнениями (в соответствии с Приказом от 14 июля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры») рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета «30» августа 2017 года, протокол № 10.