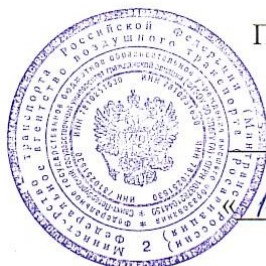


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА (РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВПО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор-проректор  
по учебной работе



 Н.Н. Сухих

«14» февраля 2018 года

**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:

**заочная**

Санкт-Петербург

2018

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Оптико-электронные системы» является:

- дать студентам систематические знания и практические навыки в области теоретических основ оптоэлектронных систем.

Задачей освоения дисциплины является:

- сформировать у студентов знания и представления о назначении и структуре, методах, принципах действия, построения и эксплуатации современных оптико-электронных систем, используемых в гражданской авиации.

Дисциплина модуль обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологической деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО

Дисциплина «Оптико-электронные системы» представляет собой дисциплину вариативной части профессионального цикла дисциплин и относится к общеинженерным дисциплинам и требует от студентов знаний по дисциплинам математического и естественно-научного цикла в объеме, определяемом соответствующими программами.

Вопросы применения методов и средств оптико-электронных систем для целей навигации, посадки, связи и управления воздушным движением и конкретные типы этих систем изучаются в соответствующих специальных дисциплинах на последующих курсах.

Дисциплина «Оптико-электронные системы» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Физика», «Математика», «Основы электротехники и электроники», «Общая теория радиоэлектронных систем».

Дисциплина является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Организация радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи», «Радиотехнические средства навигации и посадки», «Радиотехнические средства наблюдения».

Дисциплина «Оптико-электронные системы» изучается в 8 семестре.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при	<b>Знать:</b> - основные принципы работы дискрет-

<p>принятии решения и его реализации (ОК-33)</p>	<p>ных элементов, используемых в оптоэлектронных системах</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать принципы работы дискретных элементов, используемых в оптоэлектронных системах</p> <p><b>Владеть:</b> - принципами работы дискретных элементов при принятии решения в своей профессиональной деятельности.</p>
<p>Уметь создавать и редактировать тексты профессионального и социально значимого содержания (ОК-45)</p>	<p><b>Знать:</b> - методы создания и редактирования текстов профессионального и социального содержания.</p> <p><b>Уметь:</b> - создавать и редактировать тексты профессионального и социально значимого содержания.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами создания и редактирования текстов профессионального и социального содержания.</p>
<p>Способность классифицировать, определять функции и цели поведения систем (ОК-56)</p>	<p><b>Знать:</b> - принципы классификации и основные функции оптоэлектронных систем.</p> <p><b>Уметь:</b> - классифицировать, определять функции и цели поведения систем.</p> <p><b>Владеть:</b> - методами классификации и определения функции и цели поведения систем.</p>
<p>Способность и готовность эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения,</p>	<p><b>Знать:</b> - технические и эксплуатационные возможности автоматизированных си-</p>

<p>радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения (ПК-59)</p>	<p>стем обслуживания воздушного движения, радиоэлектронных систем связи, навигации и наблюдения, средств навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатировать автоматизированные системы обслуживания воздушного движения, радиоэлектронные системы связи, навигации и наблюдения, средства навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами эксплуатации автоматизированных систем обслуживания воздушного движения, радиоэлектронных систем связи, навигации и наблюдения, средств навигационного и метеорологического обеспечения воздушного движения</li> </ul>
<p>Способность рассчитывать основные характеристики сигналов и помех (ПСК-4.2)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы расчета основных характеристик сигналов и помех.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать основные характеристики сигналов и помех.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета основных характеристик сигналов и помех .</li> </ul>
<p>Способность осуществить проверку работоспособности технических средств и средств связи (ПСК-4.6)</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проверки работоспособности технических средств и средств связи.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять проверку работоспособности технических средств и средств связи .</li> </ul>

	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проверки работоспособности технических средств и средств связи.</li> </ul>
Наличие навыков технического обслуживания наземных средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи (ПСК-4.10)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы технического обслуживания наземных средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы технического обслуживания наземных средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи в своей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками технического обслуживания наземных средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи</li> </ul>

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа

Наименование	Всего часов	Семестры
		8
Общая трудоемкость дисциплины	<b>108</b>	<b>108</b>
Контактная работа	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>
- лекции,	<b>4</b>	<b>4</b>
- практические занятия (ПЗ),	<b>4</b>	<b>4</b>
- семинары (С),		
- лабораторные работы (ЛР),		
- курсовой проект (работа)		
- другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа студента	<b>91</b>	<b>91</b>

Контрольные работы		
- в том числе контактная работа		
Промежуточная аттестация		
контактная работа		
самостоятельная работа по подготовке к (эк- замену, зачету)	<b>6,5</b>	<b>6,5</b> <b>экзамен</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Соотношения тем - разделов дисциплины (модуля) и формируемые в них компетенций

Разделы, темы дисциплины	Количество часов	Компетенции								Оценочные средства
		ОК-33	ОК-45	ОК-56	ПК-59	ПК-4.2	ПК-4.6	ПК-4.10	Образовательные технологии	
Тема 1. Общие вопросы построения оптоэлектронных систем и устройств	8	+	+	+	+	+	+	+	ВК, Л, ЛВ, ПЗ, СРС	у
Тема 2. Фотоприемники с умножением носителей	8		+		+	+	+	+	ВК, Л, ЛВ, ПЗ, СРС	у
Тема 3. Устройства и системы пре-вечного преобразования пространственно-временных сигналов	8	+		+	+	+	+	+	Л, ЛВ, ПЗ, СРС	у
Тема 4. Устройства и системы отображения информации	8	+	+	+	+				ВК, Л, ЛВ, ПЗ	у

Тема 5. Накопители и устройства регистрации информации	8	+		+	+	+	+	+	ВК, Л, ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 6. Устройства и системы параллельной обработки информации	8	+	+				+	+	ВК, Л, ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 7. Устройства управления электронными и оптическими лучами	8								ВК, Л, ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 8. Функциональные преобразователи	8								ВК, Л, ЛВ, ПЗ, СРС	У
Тема 9. Измерительные системы	8	+	+				+	+	ВК, Л, ЛВ, ПЗ, СРС	У
<b>ИТОГО в 8 семестре</b>	<b>72</b>									



<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>									
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>									

Сокращения: Л – лекция, ЛВ — лекция визуализации, ПЗ – практическое задание, СРС — самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У — устный опрос.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	С	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Общие вопросы построения оптоэлектронных систем и устройств	0,4	0,4			10		10,8
Тема 2. Фотоприемник с умножением носителей	0,4	0,4			10		10,8
Тема 3. Устройства и системы первичного преобразования пространственно-временных сигналов	0,4	0,4			10		10,8
Тема 4. Устройства и системы отображения информации	0,4	0,4			10		10,8
Тема 5. Накопители и устройства регистрации информации	0,4	0,4			10		10,8
Тема 6. Устройства и системы параллельной обработки информации	0,4	0,4			10		10,8
Тема 7. Устройства управления электронными и оптическими лучами	0,4	0,4			10		10,8
Тема 8. Функциональные преобразователи	0,4	0,4			10		10,8
Тема 9. Измерительные системы	0,8	0,8			11		12,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>91</b>		<b>99</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>							<b>9</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>91</b>		<b>108</b>
<b>Всего по дисциплине</b>							<b>108</b>

Сокращения: Л — лекция, ПЗ — практические занятия, СРС — самостоятельная работа студента, С — семинар, ЛР — лабораторные работы, КР — курсовая работа.

### **5.3. Содержание 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. Статистические 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 видеокон. 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 раstra 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.

## **5.4 Практические занятия (семинары)**

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	Практическое занятие №1 «Решение задач по расчету основных параметров оптоэлектронных систем»	0,3
2	Практическое занятие №2 «Изучение статических световых характеристик структур»	0,3
2	Практическое занятие №3 «Изучение вольт-амперных характеристик лавинных структур»	0,3
2	Практическое занятие №4 «Изучение принципов построения»	0,3

	мозаичных полупроводниковых фотоприемников с умножением носителей»	
3	Практическое занятие №5 «Решение задач по определению основных характеристик оптических преобразователей»	0,3
3	Практическое занятие №6 «Практическое определение основных эксплуатационно-технических характеристик волоконно-оптического видеокана	0,3
3	Практическое занятие №7 «Анализ аналого-цифрового преобразователя электронно-лучевой трубки на основе оценки ее эксплуатационно-технических характеристик»	0,3
4	Практическое занятие №8 «Анализ оптико-электронных систем отображения с управлением электронными потоками на основе оценки ее эксплуатационно-технических характеристик»	0,3
4	Практическое занятие №9 «Изучение конструктивных особенностей квазиплоских дисплейных систем и устройств	0,3
5	Практическое занятие №10 «Изучение системы регистрации информации на основе электронно-лучевых информационных устройств	0,3
6	Практическое занятие №11 «Изучение принципов построения многофункциональных трехмерных электронно-оптических информационных устройств»	0,3
7	Практическое занятие №12 «Изучение принципов построения и характеристик микроволноводного дефлектора оптического излучения	0,7
<b>Итого за 8 семестр</b>		<b>4</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>4</b>

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

№ темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего часов
1	Подготовка к лекциям [1]	3,6
1	Подготовка к практическим занятиям [2]	3.6
2	Подготовка к лекциям [2]	3.6
2	Подготовка к практическим	3.6

	занятиям [2]	
3	Подготовка к лекциям [1]	3.6
3	Подготовка к практическим занятиям [2]	3.6
3	Подготовка к лекциям [2]	3.6
3	Подготовка к практическим занятиям [2]	3.6
3	Подготовка к лекциям [1]	3.6
3	Подготовка к практическим занятиям [2]	3.6
4	Подготовка к лекциям [1]	3.6
4	Подготовка к практическим занятиям [1]	3.6
4	Подготовка к практическим занятиям [1]	3.6
4	Подготовка к лекциям [2]	3.6
4	Подготовка к лекциям [1]	3.6
4	Подготовка к практическим занятиям [2]	3.6
4	Подготовка к лекциям [2]	3.6
4	Подготовка к лекциям [1]	3.6
4	Подготовка к практическим занятиям [1]	3.6
4	Подготовка к лекциям [1]	3.6
4	Подготовка к практическим занятиям [2]	3.6
4	Подготовка к лекциям [1]	3.6
5	Подготовка к лекциям [1]	3.6
6	Подготовка к лекция [1]	3.6
7	Подготовка к лекция [1]	4.6
<b>Итого за 8 семестр</b>		<b>91</b>
<b>Итого</b>		<b>91</b>

### 5.7. Курсовая работа

При изучении дисциплины «Оптико-электронные системы» курсовая работа не выполняется.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### а) основная литература:

1. Бехтин Ю.С. Теоретические основы цифровой обработки изображений устраиваемых оптикоэлектронных систем: М.: Аргмак-медиа, 2016. Количество экземпляров — 30.
2. Гуриков В.А. Возникновение и развитие оптико-электронного приборостроения. М.: URSS: Ленанд, 2016. Количество экземпляров — 30.
3. А.А. Егоров, К.П.Ловецкий и др. Интегральная оптика. М.: Российский университет дружбы народов, 2015. Количество экземпляров — 30.
4. Соснин Э.А. Теория решения изобретательских задач в фотонике: Учеб. Пос. Томск: Изд-й дом Томского государственного университета, 2015. Количество экземпляров — 30.

5. Одинокое С.Б. Методы и оптико-электронные приборы для автоматического контроля подлинности защитных голограмм. М.: Техносфера, 2013. Количество экземпляров — 30.

6. Антенно-фидерные и оптоэлектронные устройства, М.: Радиотехника, 2014. Количество экземпляров — 30.

7. Салех, Бахаа Е.А., М.Тейх. Оптика и фотоника: принципы применения/пер. с англ. В.Л.Дербова. Долгопрудный: Интеллект, 2012. Количество экземпляров — 30.

#### **б) дополнительная литература**

8. Терентьев В.Е. Метрология электронных цепей и измерительно-информационных комплексов с оптико-электронными устройствами. СПб: Санкт-Петербургский гос. Ун-т водных коммуникаций. 2012. Количество экземпляров — 15.

9. Тихонов А.И. Высокочастотная электроника: Учебник. - Омск: Полиграфический центр КАН. 2012. Количество экземпляров — 30.

10. Андроник А.Б. Волноводная и интегральная фотоника: Монография.- М.: Изд-во МГОУ, 2011. Количество экземпляров — 30.

11. М.Я. Воронин и др. Радиооптика: Монография. - Новосибирск: СГГА, 2011. Количество экземпляров — 10.

12. Игнатъев М.Б. Информационные технологии в микро-, нано- и оптоэлектронике: Монография.- СПб: Редакционно-издательский центр ГУАП. Количество экземпляров — 30.

#### **в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

13. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 29.01.2018).

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

14. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный.

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

1. Компьютерный класс кафедры. Ауд. 242.

2. Средства для компьютерной презентации учебных материалов в аудиториях кафедры. Ауд. 250.

## 8 Образовательные технологии

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины.

При изучении дисциплины проводятся лекции, в том числе интерактивные.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематическое и последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

Учебным планом предусмотрено 28 часа для проведения интерактивных занятий.

Все интерактивные занятия проводятся в форме лекций-визуализаций.

Лекция-визуализации учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

Лекции-визуализации проводятся по следующим темам:

Тема 1. Общие вопросы построения оптоэлектронных систем и устройств - 3 часа.

Тема 2. Фотоприемники с умножением носителей — 3 часа.

Тема 3. Устройства и системы первичного преобразования пространственно-временных сигналов — 3 часа.

Тема 4. Устройства и системы отображения информации — 3 часа.

Тема 5. Накопители и устройства регистрации информации — 3 часа.

Тема 6. Устройства и системы параллельной обработки информации — 3 часа.

Тема 7. Устройства управления электронными и оптическими лучами — 5 часов.

Тема 8. Функциональные преобразователи — 5 часов.

Практические занятия проводятся с использованием специальных компьютерных программ и предназначены для закрепления полученных знаний, а также выработки необходимых умений и навыков.

Самостоятельная работа студента реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательно-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и совершенствования осваиваемых компетен-



ций, предполагает сочетание самостоятельных теоретических занятий и самостоятельное выполнение практических заданий, описанных в рекомендованной литературе [1,2]. Разновидностью самостоятельной работы является курсовая работа.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Опτικο-электронные системы» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена в восьмом семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: устные опросы .

Устный 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. Также устный опрос проводится для входного контроля по вопросам (п. 9.4).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины «Опτικο-электронные системы» проводится в восьмом семестре в форме экзамена. Этот вид промежуточной аттестации позволяет оценить уровень освоения студентом компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен предполагает устные ответы на 2 теоретических вопроса из перечня экзаменационных вопросов и письменного решения одной задачи из перечня экзаменационных задач.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на лекциях и практических занятиях, участие студентов в конференциях и подготовку ими публикаций, что отражено в балльно-рейтинговой оценке текущего контроля успеваемости и знаний студентов в п. 9.1. Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

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

#### **8 семестр**

№ п/п	Раздел(тема)/Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих	Количество баллов	Срок конт-	При-ме-
-------	---	-------------------	------------	---------

	студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	минимальное значение	максимальное значение	роля (порядковый номер недели с начала семестра)	ча- ние
<b>Обязательные виды занятия</b>					
	<b>Тема 1. Общие вопросы построения оптоэлектронных систем и устройств</b>				
<b>Аудиторные занятия</b>					
1	Лекции (0,4)	2	3		
2	Практическое занятие (0,4)	2	3		
	<b>Тема 2. Фотоприемник с умножением носителей</b>		3		
<b>Аудиторные занятия</b>					
3	Лекции (0,4)	2	3		
4	Практическое занятие (0,4)	2	3		
	<b>Тема 3. Устройства и системы первичного преобразования пространственно-временных сигналов</b>		3		
<b>Аудиторные занятия</b>					
5	Лекции (0,4)	2	3		
6	Практическое занятие (0,4)	2	3		
	<b>Тема 4. Устройства и системы отображения информации</b>				
<b>Аудиторные занятия</b>					
7	Лекции (0,4)	2	3		
8	Практическое занятие (0,4)	2	3		
	<b>Тема 5. Накопители и устройства регистрации информации</b>				
<b>Аудиторные занятия</b>					
9	Лекции (0,4)	3	3		
11	Практическое занятие (0,4)	2	3		
	<b>Тема 6. Устройства и системы параллельной обработки информации</b>				
<b>Аудиторные занятия</b>					
12	Лекции (0,4)	3	3		

13	Практическое занятие (0,4)	2	3		
	<b>Тема 7. Устройства управления электронными и оптическими лучами</b>				
	<b>Аудиторные занятия</b>				
14	Лекции (0,4)	3	3		
15	Практическое занятие (0,4)	2	3		
	<b>Тема 8. Функциональные преобразователи</b>				
	<b>Аудиторные занятия</b>				
16	Лекции (0,4)	3	4		
17	Практическое занятие (0,4)	2	4		
	<b>Тема 9. Измерительные системы</b>				
	<b>Аудиторные занятия</b>				
18	Лекции (0,8)	3	4		
19	Практическое занятие (0,8)	2	4		
	<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>Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>				
	<b>Участие в конференции по темам дисциплины</b>		<b>10</b>		
	<b>Научная публикация по темам дисциплины</b>		<b>10</b>		
	<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-рейтенговой оценке</b>	<b>Оценка (по 5-ти балльной «академической шкале»)</b>			
	<b>90 баллов и более</b>	<b>5 - «отлично»</b>			
	<b>75-89</b>	<b>4 - «хорошо»</b>			
	<b>60-74</b>	<b>3- «удовлетворительно»</b>			
	<b>менее 60 баллов</b>	<b>2- «неудовлетворительно»</b>			

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

*Устный опрос:* предназначен для выявления уровня текущего усвоения компетенций обучающимся по мере изучения дисциплины.

*Курсовая работа:* предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по материалу дисциплины.

*Экзамен:* промежуточный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за семестр и за весь период изучения дисциплины.

Посещение лекционного занятия обучающимся оценивается в 1 балл. Подготовка электронного конспекта лекционного занятия дополнительно оценивается в 1 балл. Посещение всех занятий темы практических занятий обучающимся оценивается в 1 балл. Активная работа обучающегося на занятии оценивается до 3 баллов в соответствии с методикой, приведенной в п.9.5.

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

Написание курсовых работ по дисциплине не предусмотрено.

### 9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам в форме устного опроса

1. Дайте определение гармонического сигнала.
2. Для каких целей используется метод комплексных амплитуд?
3. Какие формы представления комплексных чисел вам известны?
4. Что такое норма вектора?
5. Что такое собственные числа матрицы?
6. Какие компьютерные программы для инженерных расчетов и моделирования вам известны?
7. Что такое резонанс в электрической цепи?
8. Приведите пример использования закона Ома для цепи переменного тока.
9. Вычислите значения следующих математических выражений:

$$\begin{aligned}\cos(\alpha + \beta) &= \\ \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} &= \\ \frac{\partial}{\partial x} (\cos(y + 3) + x^2) &= \\ \int_0^5 (x + 2e^x) dx &= \end{aligned}$$

10. В коробке находится 3 белых и 4 черных кубика. Какова вероятность, что из двух вынутых кубиков по крайней мере один будет черным. (Кубики в коробку не возвращаются).

11. Монету подбрасывают три раза. Подсчитайте, какова вероятность двух последовательных выпадений «орла» при таком опыте.

12. Перечислите законы Кирхгофа для электрической цепи. Приведите примеры их использования.

### 9.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для бально-рейтинговой оценки

Характеристика шкал оценивания приведена ниже:

1. Для оценивания сформированности компетенций обучающегося на интерактивных лекционных и практических занятиях с помощью БРС используется методика приведенная в ниже следующей таблице

Критерии	Показатели	Описание шкалы оценивания
<b>Знать:</b> - общие вопросы построения и применения оптоэлектронных систем и устройств	описывает общие вопросы построения и применения оптоэлектронных систем и устройств	<b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов <b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов <b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними
- основные понятия о фо-	описывает основные по-	<b>1 балл:</b>

<p>топриемниках с умножением носителей</p>	<p>нятия о фотоприемниках с умножением носителей</p>	<p>правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов  <b>2 балла:</b>  демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов  <b>3 балла:</b>  демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- основные понятия об устройствах и системах первичного преобразования пространственно-временных сигналов</p>	<p>описывает основные понятия об устройствах и системах первичного преобразования пространственно-временных сигналов</p>	<p><b>1 балл:</b>  правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов  <b>2 балла:</b>  демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов  <b>3 балла:</b>  демонстрирует свободное и полное знание излагае-</p>

		<p>МЫХ ПОНЯТИЙ И ЛОГИЧЕСКИ-СМЫСЛОВЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ НИМИ</p>
<p>- основные сведения об устройствах и системах отображения информации</p>	<p>описывает основные сведения об устройствах и системах отображения информации</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- основные сведения о накопителях и устройствах регистрации информации</p>	<p>описывает основные сведения о накопителях и устройствах регистрации информации</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p>

		<p>сов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически- смысловых связей между ними</p>
- основные понятия об устройствах и системах параллельной обработки информации	описывает основные понятия об устройствах и системах параллельной обработки информации	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически- смысловых связей между ними</p>
- основные сведения об устройствах управления электронными и оптическими лучами	описывает основные сведения об устройствах управления электронными и оптическими лучами	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий</p>



		<p>тий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
- основные сведения о функциональных преобразователях	описывает основные сведения о функциональных преобразователях	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
- основные понятия об оптико-электронных измерительных системах	описывает основные понятия об оптико-электронных измерительных системах	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных</p>

		<p>уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p><b>Уметь:</b> - использовать общие вопросы построения и применения оптоэлектронных систем и устройств</p>	<p>описывает использование общих вопросов построения и применения оптоэлектронных систем и устройств</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- использовать основные понятия о фотоприемниках с умножением носителей</p>	<p>описывает использование основных понятий о фотоприемниках с умножением носителей</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и</p>

		<p>ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
- использовать основные понятия об устройствах и системах первичного преобразования пространственно-временных сигналов	описывает использование основных понятий об устройствах и системах первичного преобразования пространственно-временных сигналов	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
- использовать основные	описывает использование	<b>1 балл:</b>

<p>сведения об устройствах и системах отображения информации</p>	<p>основных сведений об устройствах и системах отображения информации</p>	<p>правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов  <b>2 балла:</b>  демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов  <b>3 балла:</b>  демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- использовать основные сведения о накопителях и устройствах регистрации информации</p>	<p>описывает использование основных сведений о накопителях и устройствах регистрации информации</p>	<p><b>1 балл:</b>  правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов  <b>2 балла:</b>  демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов  <b>3 балла:</b>  демонстрирует свободное и полное знание излагае-</p>

		<p>МЫХ ПОНЯТИЙ И ЛОГИЧЕСКИ-СМЫСЛОВЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ НИМИ</p>
<p>- использовать основные понятия об устройствах и системах параллельной обработки информации</p>	<p>описывает использование основных понятий об устройствах и системах параллельной обработки информации</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- использовать основные сведения об устройствах управления электронными и оптическими лучами</p>	<p>описывает использование основных сведений об устройствах управления электронными и оптическими лучами</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p>

		<p>сов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически- смысловых связей между ними</p>
- использовать основные сведения о функциональных преобразователях	описывает использование основных сведений о функциональных преобразователях	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически- смысловых связей между ними</p>
- использовать основные понятия об оптоэлектронных измерительных системах	описывает использование основных понятий об оптоэлектронных измерительных системах	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий</p>

		<p>тий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p><b>Владеть:</b> - общими вопросами построения и применения оптоэлектронных систем и устройств</p>	<p>способен описать общие вопросы построения и применения оптоэлектронных систем и устройств</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- основными понятиями о фотоприемниках с умножением носителей</p>	<p>способен описать основные понятия о фотоприемниках с умножением носителей</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных</p>

		<p>уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
- основными понятиями об устройствах и системах первичного преобразования пространственно-временных сигналов	способен описать основные понятия об устройствах и системах первичного преобразования пространственно-временных сигналов	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
- основными сведениями об устройствах и системах отображения информации	способен описать основные сведения об устройствах и системах отображения информации	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и</p>



		<p>ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
- основными сведениями о накопителях и устройствах регистрации информации	способен описать основные сведения о накопителях и устройствах регистрации информации	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
- основными понятиями	способен описать основ-	<b>1 балл:</b>

<p>об устройствах и системах параллельной обработки информации</p>	<p>ные понятия об устройствах и системах параллельной обработки информации</p>	<p>правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов  <b>2 балла:</b>  демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов  <b>3 балла:</b>  демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- основными сведениями об устройствах управления электронными и оптическими лучами</p>	<p>способен описать основные сведения об устройствах управления электронными и оптическими лучами</p>	<p><b>1 балл:</b>  правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов  <b>2 балла:</b>  демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов  <b>3 балла:</b>  демонстрирует свободное и полное знание излагае-</p>

		<p>МЫХ ПОНЯТИЙ И ЛОГИЧЕСКИ-СМЫСЛОВЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ НИМИ</p>
<p>- основными сведениями о функциональных преобразователях</p>	<p>способен описать основные сведения о функциональных преобразователях</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними</p>
<p>- основными понятиями об оптико-электронных измерительных системах</p>	<p>способен описать основные понятия об оптико-электронных измерительных системах</p>	<p><b>1 балл:</b> правильно описывает понятие и классификацию, но допускает незначительные неточности и ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов</p> <p><b>2 балла:</b> демонстрирует полное знание излагаемых понятий и логически-смысловых связей между ними после дополнительных уточняющих вопросов</p>

		сов <b>3 балла:</b> демонстрирует свободное и полное знание излагаемых понятий и логически- смысловых связей между ними
--	--	---

2. Максимальное количество баллов, полученных за экзамен – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов («экзамен сдан») – 15 баллов.

Неудовлетворительной сдачей экзамена считается оценка менее 15 баллов. При неудовлетворительной сдаче экзамена или неявке по неуважительной причине на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать экзамен.

Ответы на вопросы билета по результатам семестра (или всей дисциплины для экзамена) 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 показано 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 ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;
- *7 баллов*: ответ хороший, но студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, но требовались наводящие вопросы;
- *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;
- *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.

3. Решение экзаменационной задачи 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 правильные, 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, не полная 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, не полная 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 вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **Перечень типовых вопросов для текущего контроля в форме устного опроса в 8 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 №2

1. Расскажите о вольт-амперных характеристиках лавинных структуре.
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 №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 информационно-устройств.

#### Тема № 6

1. Устройства и системы параллельной обработки информации.
2. Принципы построения много функциональных трехмерных электронно-оптических информационно-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 раstra 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 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.



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 видикон.
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**

Приступая в 8 семестре к изучению дисциплины «Оптико-электронные системы», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Студенту следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и

систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию.

В 8 семестре особое внимание уделяется развитию способностей студента в решении нестандартных задач на основе ранее изученного материала. В конце 7 семестра проводится промежуточная аттестация в форме экзамена.

При проведении всех видов занятий основное внимание уделяется рассмотрению принципов построения, работы, анализу радиоэлектронных систем и их элементов, а также места применения изучаемого материала в системе радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов.

Теоретическая подготовка студентов по дисциплине обеспечивается на лекциях. На лекциях обучаемым даются систематизированные основы научных знаний по состоянию и основным научно-техническим проблемам развития радиоэлектронных систем.

Задачами лекций являются:

- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины «Оптико-электронные системы», ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;

- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;

- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;

- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в области авиационных радиотехнических цепей.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Для повышения эффективности лекционных занятий рекомендуется до начала занятий самостоятельно провести предварительное ознакомление с материалом предстоящей лекции по пособию [1] и оформить краткий предварительный конспект.

Теоретические положения, излагаемые в лекциях, иллюстрируются примерами их практической реализации в радиоэлектронных системах и средствах авиационной электросвязи и передачи данных. Для облегчения восприятия студентом сложного и разнообразного материала рекомендуется изучение новых разделов курса начинать с краткого введения, в котором устанавливается связь с предыдущими и смежными дисциплинами учебного плана.

Входной контроль в форме устного опроса преподаватель проводит в начале изучения каждой новой темы.

Проведение практических занятий осуществляется после прочтения на лекциях соответствующего теоретического материала, и служит средством закрепления полученных знаний и формирования навыков и умений инженерных исследований.

Практические занятия призваны обеспечить получение студентами практических навыков и умений по проведению инженерных расчетов, а также изу-

чение методов построения и расчета характеристик радиоэлектронных систем и их элементов.

Все виды учебных занятий проводятся с активным использованием технических средств обучения и имеющихся в наличии образцов.

Изучение дисциплины построено таким образом, чтобы обеспечивалось наилучшее усвоение материала.

На самостоятельное изучение выносятся наиболее простые вопросы изучаемых тем. Самостоятельное изучение позволяет привить навык поиска интересующих вопросов в источниках, в том числе и дополнительных.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды работы (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6);
- выполнение курсовой работы (темы курсовой работы в п. 9.3).

Итоговый контроль знаний студентов по темам дисциплины проводится в формах защиты курсового проекта и выполнения заданий на практических занятиях, а по семестру – в виде экзамена.

Оценочная шкала для курсовой работы описана в п. 9.5.

Примерный перечень вопросов для экзамена по дисциплине «Опτικο-электронные системы».

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности) 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» профилю (специализации) «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Радиозлектронных систем (№12) «\_15\_» января\_2018 года, протокол № 6

Разработчики:  
К.т.н.



Максимов В.А.

---

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

Заведующий кафедрой Радиозлектронных систем (№12)

Д.т.н., с.н.с.



Кудряков С.А.

---

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП  
Д.т.н., с.н.с.



Кудряков С.А.

Программа одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «\_14\_» февраля\_\_2018 года, протокол № 5

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.