

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

Методические указания для самостоятельной работы  
при изучении дисциплины (модуля)

<b>Дисциплина</b>	<b>Б1.Б.52 Физические основы радиосистем</b> <small>код и наименование дисциплины</small>
<b>Специальность</b>	<b>25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования</b> <small>код и наименование специальности</small>
<b>Специализация</b>	<b>Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота</b> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
<b>Разработчик</b>	<b>Холодов Г.Г., доцент, к.т.н.</b> <small>ФИО, должность, ученая степень, (звание)</small>

Мурманск  
2019

Составитель – Холодов Геннадий Григорьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры радиоэлектронных систем и транспортного радиоборудования Мурманского государственного технического университета

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой радиоэлектронных систем и транспортного радиоборудования 19 ноября 2019 г., протокол № 8.

**Цель дисциплины:** Б1.Б.54 «Физические основы радиосистем» является формирование компетенций в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности, в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования"

**2. Задачи дисциплины:**

1. дать необходимые знания для обеспечения базовой подготовки, необходимой для успешного изучения специальных дисциплин;
2. изучение дисциплины должно заложить систему понятий в области радиотехники.

**3. Содержание дисциплины**

1. История развития радиосвязи. Общие сведения о системах радиосвязи. Классификация радиотехнических систем.
2. История развития радиосвязи. Общие сведения о системах радиосвязи. Классификация радиотехнических систем.
3. Диапазоны радиочастот. Распространение радиоволн.
4. Виды сообщений и сигналов. Модуляция сигналов.
5. Виды помех в каналах радиосвязи.
6. Математические модели сигналов и помех.
7. Преобразования сигналов
8. Цифровая обработка сигналов
9. Радиопередающие устройства (2 часа)
10. Антенно-фидерные устройства
11. Структура информационного канала и канала связи
12. Радиоприемные устройства (2 часа)
13. Оптимальный прием аналоговых сигналов с частотной и амплитудной модуляцией.
14. Области применения радиотехники
15. Физические особенности распространения радиоволн
16. Основные тактические и технические характеристики РЛС
17. Структурная схема РЛС. Основное уравнение радиолокации
18. Общие сведения о радиолокационных целях
19. Основные принципы многоканальной передачи
20. Приемники, передатчики и антенные устройства радиорелейных станций
21. Области применения радиорелейных линий
22. Современные беспроводные технологии
23. Радиосистемы ближнего, среднего и дальнего космоса
24. Общие характеристики и принципы построения комплексов КА
25. Входной сигнал в космических радиоприемниках
26. Обработка информации в измерительных радиосистемах
27. Измерительные системы радиоконфлюксов
28. Особенности построения навигационных спутниковых систем
29. Особенности построения спутниковых систем местоопределения

**Перечень примерных тем контрольной работы:**

1. Спутниковая система связи «INMARSAT»
2. Спутниковая система связи «Iridium»
3. Спутниковая система навигации «GPS»
4. Спутниковая система навигации «ГЛОНАСС»
5. Спутниковая система навигации «BeiDou (Compass)»
6. Спутниковая система навигации «Galileo»

7. Гранкинговая связь (назначение, состав и принцип работы)
8. Основы радиолокации (общие сведения, принципы, тактико-технические данные радиолокационных станций, методы измерения координат и скорости движения целей, типы бортовых РЛС)
9. Радиолокация. Радиолокационные цели. ЭПР.
10. Радиорелейная связь
11. Тропосферная связь
12. Сети Wi-Fi
13. Технология беспроводной передачи данных NFC
14. RFID-технология

#### 4. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

#### Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Соответствие Кодексу ПДНВ <sup>1</sup>	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) <sup>2</sup>
1	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию		Компетенция реализуется полностью	ОК-7.1 Знает Основные принципы самоорганизации и самообразования ОК-7.2 Умеет Сконцентрировать усилия на получении новых знаний ОК-7.2 Владеет Основными методами самоорганизации и самообразования
2	ОПК-4 готовностью к ответственному отношению к своей трудовой деятельности, пониманием значимости своей будущей специальности		Компетенция реализуется полностью	ОПК-4.1 знает: Уровень значимости своей специальности в области профессиональной деятельности. ОПК-4.2 умеет: Ставить профессиональные интересы выше личных. ОПК-4.3 владеет: Достаточным объемом знаний для оценки уровня значимости своей специальности

#### Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

<sup>1</sup> Только для конвенционных специальностей (для остальных направлений подготовки/специальностей столбец удалить)

<sup>2</sup> Для ФГОС ВО 3++

### 1 курс 1 семестр

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
		Очная				Очно-заочная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Раздел 1. Физические основы организации радиосвязи													
1.	История развития радиосвязи. Общие сведения о системах радиосвязи. Классификация радиотехнических систем.	2		2	4					2		2	18
2.	История развития радиосвязи. Общие сведения о системах радиосвязи. Классификация радиотехнических систем.	2		2	4								18
3.	Диапазоны радиочастот. Распространение радиоволн.	2		2	4					2		2	18
4.	Виды сообщений и сигналов. Модуляция сигналов.	2		2	4								18
5.	Виды помех в каналах радиосвязи.	2		2	4					2		2	18
6.	Математические модели сигналов и помех.	4		4	8								18
7.	Преобразования сигналов	4		4	8					2		2	16
<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>					<b>8</b>		<b>8</b>	<b>124</b>

### 1 курс 2 семестр

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
		Очная				Очно-заочная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Раздел 2. Физические основы организации радиосвязи													
8.	Цифровая обработка сигналов	2		2	8					2			10
9.	Радиопередающие устройства (2 часа)	2		2	8								9
10.	Антенно-фидерные устройства	2		2	8								9
11.	Структура информационного канала и канала связи	2		2	8							2	9
12.	Радиоприемные устройства (2 часа)	2		2	8								9
13.	Оптимальный прием аналоговых сигналов с частотной и амплитудной модуляцией.	4		4	16					2			9
14.	Области применения радиотехники	4		4	16							2	9
<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>72</b>					<b>4</b>		<b>4</b>	<b>64</b>

### 2 курс 1 семестр

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
		Очная				Очно-заочная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР

Раздел 3. Физические основы радиолокации												
15.	Физические особенности распространения радиоволн	2		2	4							10
16.	Основные тактические и технические характеристики РЛС	2		2	4							10
17.	Структурная схема РЛС. Основное уравнение радиолокации	2		2	4				2		2	10
18.	Общие сведения о радиолокационных целях	2		2	4							10
19.	Основные принципы многоканальной передачи	2		2	4					2		10
20.	Приемники, передатчики и антенные устройства радиорелейных станций	4		4	4				2			10
21.	Области применения радиорелейных линий				6							10
22.	Современные беспроводные технологии	4		4	6					2	2	11
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>				<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>87</b>

**2 курс 2 семестр**

№	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
		Очная				Очно-заочная				Заочная			
		Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Раздел 4 Физические основы спутниковых систем связи													
23.	Радиосистемы ближнего, среднего и дальнего космоса	2		2									
24.	Общие характеристики и принципы построения комплексов КА	2		2									
25.	Входной сигнал в космических радиоприемниках	2		2									
26.	Обработка информации в измерительных радиосистемах	2		2									
27.	Измерительные системы радиоконкомплексов	2		2									
28.	Особенности построения навигационных спутниковых систем	4		2									
29.	Особенности построения спутниковых систем местоопределения	4		4	2								
30.	<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>18</b>		<b>16</b>	<b>2</b>								

**Перечень лабораторных работ**

**2 курс 4 семестр**

№ п/п	Лабораторные работы	Кол-во часов	Кол-во часов
		очная	заочная
1.	Исследование радиоприемных устройств		2
2.	Изучение принципа действия спутниковых систем		

3.	Изучение принципов действия спутников серии NOAA		2
4.	Изучение переносных приемо-передающих устройств		
	<b>Итого:</b>		<b>4</b>

**Перечень практических работ  
1 курс 1 семестр**

№ п\п	Темы практических занятий	Кол-во часов	
		очная	заочная
1	2	2	3
1	Анализ существующих радиосистем исходя из области назначения	2	1
2	Распространение радиоволн	2	1
3	Основные уравнения электродинамики. Решение типовых задач.	4	1
4	Изучение плоских электромагнитных волн	2	1
5	Круговая поляризация электромагнитных волн	2	1
6	Излучение электромагнитных волн	2	1
7	Расчет распространения радиоволн при заданных условиях	2	1
8	Элементарные излучатели	2	1
	<b>Итого за семестр:</b>	<b>18</b>	<b>8</b>

**1 курс 2 семестр**

№ п\п	Темы практических занятий	Кол-во часов	
		очная	заочная
1	2	3	3
1	Вынужденные колебания в последовательном контуре, вынужденные	2	-
2	Колебания в системе двух связанных контуров, переходные процессы в	2	1
3	Исследование фильтров нижних и верхних частот, полосовых и загради-	2	
4	Генерирование высокочастотных колебаний	2	1
5	Детектирование высокочастотных колебаний	2	1
6	Преобразование частоты	2	-
7	Знакомство с радиопередающим устройством, анализ его составляющих	2	-
8	Знакомство с радиоприемным устройством, анализ компонентов РПУ	2	-
9	Анализ приемо-передающего комплекса в действии	2	1
	<b>Итого за семестр:</b>	<b>18</b>	<b>4</b>

**2 курс 3 семестр**

№ п\п	Темы практических занятий	Кол-во часов	
		очная	заочная
1	2	2	3
1	Расчет распространения радиоволны с учетом воздействия среды рас-	4	1
2	Изучение зависимости характеристик РЛС от области их применения	4	1
3	Решение типовых задач, согласно, основному уравнению радиолокации	4	
4	Вычисление ЭПР для простейших целей	2	1
5	Прокладка радиорелейной линий с учетом рельефа местности	2	1

6	Анализ существующих беспроводных технологий, сравнение параметров систем.	2	-
<b>Итого за семестр:</b>		<b>18</b>	<b>4</b>

### 2 курс 4 семестр

№ п\п	Темы практических занятий	Кол-во часов	
		очная	заочная
1	2	3	
1	Принципы измерения параметров движения и определение траектории с	4	
2	Расчет энергетических характеристик космических радиолиний	4	
3	Анализ структуры сигнала в космических радиолиниях	4	
4	Изучение способов обработки информации в спутниковых системах	2	
5	Изучение доплеровских систем измерения вектора скорости	2	
6	Сравнительный анализ существующих навигационных спутниковых си-	2	
<b>Итого за семестр:</b>		<b>18</b>	

## 5. Методические рекомендации

### 5.1 Методические рекомендации по организации работы обучающихся во время проведения лекционных занятий

- В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.
- Обучающемуся, в ходе лекционных занятий, необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.
- Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Рекомендуются активно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

### 5.2 Методические указания к выполнению практических работ

- Практические работы сочетают элементы теоретического исследования и практических навыков. Выполняя практические работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, практически осваивая конкретные решения, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.
- Выполнение практических работ направлено на:
  - обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
  - формирование умений применять полученные знания для практической деятельности;
  - развитие теоретических, аналитических, проектировочных, знаний и умений;
  - выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.
- Практические занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в учебных помещениях и лабораториях, при необходимости, с использованием к сети интернет.

- Форма организации обучающихся для проведения практического занятия – групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Оборудование используется в соответствии с инструкциями по эксплуатации.
- Результаты выполнения практической работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

### **5.3 Методические указания к выполнению лабораторных работ**

- Лабораторные работы сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, обучающиеся лучше усваивают учебный материал, так как многие теоретические определения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.
- Выполнение лабораторных работ направлено на:
  - обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
  - формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;
  - развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
  - выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.
- Лабораторные занятия, как вид учебной деятельности, проводятся в специальной лаборатории кафедры, оборудованной для выполнения лабораторных работ (заданий).
- Форма организации обучающихся для проведения лабораторного занятия – фронтальная, групповая и индивидуальная – определяется преподавателем, исходя из темы, цели, порядка выполнения работы. Оборудование используется в соответствии с инструкциями по эксплуатации.
- Результаты выполнения лабораторной работы оформляются обучающимися в виде отчета, форма и содержание которого определяются требованиями соответствующей работы.

### **5.4 Проведение занятий в интерактивной форме**

- Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.
- Интерактивная форма обучения реализуется в виде проблемных лекций, коллективных решениях творческих задач и использовании метода проектов.
- **Проблемная лекция.** На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания обучающихся в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Разрешение проблемной ситуации происходит путем организации направления поиска ее решения, выдвижения гипотез и их проверки, решения задач различными способами, нахождения наиболее рационального пути решения и т.д.; анализа полученного результата, обсуждения противоречий или неоднозначности выводов и т.п.
- **Коллективные решения творческих задач.** Под творческими заданиями понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов, несколько методов решения.

### **5.5 Методические рекомендации к самостоятельной работе**

- Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой обучающихся).

- Самостоятельная работа обучающихся (далее – СРО) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности обучающегося. СРО играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРО должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.
- К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие обучающихся в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом СРО играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.
- В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.
- Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:
  - изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, патентной, статистической, периодической и научной информации;
  - подготовку докладов и рефератов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ;
  - участие в работе студенческих конференций, комплексных научных исследованиях.
- Самостоятельная работа приобщает обучающихся к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.
- Основной формой самостоятельной работы обучающегося является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и лабораторных занятиях.

### **5.5 Методические рекомендации по решению тестовых заданий**

- Тестовая система предусматривает вопросы/задания, на которые обучающийся должен дать один или несколько вариантов правильного ответа из предложенного списка ответов. При поиске ответа необходимо проявлять внимательность.
- При отсутствии какого-либо одного ответа на вопрос, предусматривающий множественный выбор, весь ответ считается неправильным.
- Ответы правильные выделяются в тесте подчеркиванием или любым другим символом.

### **5.6 Методические рекомендации к выполнению РГР.**

- При написании РГР обучающийся должен показать умение работать с литературой, анализировать информационные источники, делать обоснованные выводы.
  - Работа над выбранной темой требует от обучающегося знаний методологии выполнения исследования, творческого подхода, логики, аргументации изложения, отражения личного отношения к исследуемой проблеме, прилежания, профессионализма.
- Порядок выполнения РГР состоит из следующих этапов:
- подбор темы и литературы для ее выполнения;
  - разработка рабочего плана;
  - изучение специальных источников информации;
  - формирование основных теоретических положений, практических выводов и рекомендаций;
  - оформление РГР в соответствии с общими требованиями к оформлению пояснительных записок дипломных и курсовых проектов
  - защита РГР.
- Важным этапом выполнения РГР является изучение литературных источников. Эта работа начинается с момента выбора темы РГР. В своей работе обучающийся должен показать уме-

ние использовать не только специальную техническую литературу, но и экономическую, нормативно-правовые акты, стандарты и ГОСТы.

- Список литературы должен быть оформлен в строгом соответствии с правилами библиографии. В тексте РГР обязательно должны быть ссылки на используемую литературу. Количество наименований в списке литературы должно быть не менее 15.

### **5.7 Методические рекомендации по подготовке презентации**

#### **Алгоритм создания презентации:**

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов.

При этом:

- первый слайд – титульный, предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
  - на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
  - оставшиеся слайды имеют информативный характер.
- Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

#### **Требования к оформлению и представлению презентации:**

- Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
- Тщательно структурированная информация.
- Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
- Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
- Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
- Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
- Графика должна органично дополнять текст.
- Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

### **5.8 Методические рекомендации по подготовке доклада**

#### **Алгоритм создания доклада:**

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

### **5.8 Методические рекомендации по выполнению контрольных работ**

- Контрольная работа является одним из видов учебной работы обучающихся и самостоятельной работы студентов-заочников, формой контроля освоения ими учебного материала по дисциплине, уровня знаний, умений и навыков.

Основные задачи выполняемой работы:

- закрепление полученных ранее теоретических знаний;
  - выработка навыков самостоятельной работы;
  - определение степени подготовленности студента к будущей практической работе.
- Контрольная работа – это своеобразный письменный экзамен, который требует серьезной подготовки. При подготовке контрольных работ необходимо руководствоваться тематикой, которую рекомендует преподаватель, выбрав один из вариантов. Варианты контрольных работ распределяются преподавателем дисциплины.
- Письменную контрольную работу желательно представить в печатном виде, формат-А-4, шрифт-14, межстрочный интервал-1,5, поля: верхнее поле – не менее 15 мм, нижнее поле –

не менее 15 мм, левое поле – не менее 30 мм, правое поле – не менее 15 мм; нумерация страниц в правом верхнем углу обязательна. Объем работы зависит от дисциплины и определяется преподавателем.

### **5.8 Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена**

- Экзамен осуществляется в рамках завершения изучения дисциплины (модуля) и позволяет определить качество усвоения изученного материала, а также степень сформированности компетенций.

- Обучающиеся обязаны сдавать экзамен в строгом соответствии с утвержденными учебными планами, разработанными согласно образовательным стандартам высшего образования.

- Экзамен принимается по билетам, содержащим два вопроса. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.

- Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы в рамках билета, а также, помимо теоретических вопросов, предлагать задачи практико-ориентированной направленности по программе данного курса.

- При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору в начале экзамена.

- Рекомендуются при подготовке к экзамену опираться на следующий план:

1. Просмотреть программу курса, с целью выявления наиболее проблемных тем, вопросов, которые могут вызвать трудности при подготовке к экзамену.

2. Темы необходимо изучать последовательно, внимательно обращая внимание на описание вопросов, которые раскрывают ее содержание. Начинать необходимо с первой темы.

### **Вопросы для самоконтроля**

#### **по дисциплине «Физические основы радиосистем»**

1. Общие сведения о системах радиосвязи. Классификация радиотехнических систем.
2. Общие сведения об электромагнитных волнах. Электромагнитные волны, используемые в радиотехнике.
3. Диапазоны радиочастот. Распространение радиоволн.
4. Виды сообщений и сигналов. Модуляция сигналов.
5. Виды помех в каналах радиосвязи.
6. Математические модели сигналов и помех.
7. Преобразования сигналов.
8. Цифровая обработка сигналов.
9. Радиопередающие устройства (назначение, структура, принцип действия).
10. Антенно-фидерные устройства.
11. Структура информационного канала и канала связи.
12. Радиоприемные устройства.
13. Оптимальный прием аналоговых сигналов с частотной и амплитудной модуляцией.
14. Области применения радиотехники.
15. Вынужденные колебания в последовательном контуре, вынужденные колебания в параллельном контуре.
16. Колебания в системе двух связанных контуров, переходные процессы в контуре.
17. Исследование фильтров нижних и верхних частот, полосовых и заградительных фильтров.
18. Физические особенности распространения радиоволн в радиолокации.
19. Основные тактические и технические характеристики РЛС.
20. Структурная схема РЛС. Основное уравнение радиолокации.
21. Общие сведения о радиолокационных целях.
22. Расчет распространения радиоволны с учетом воздействия среды распространения.

23. Вычисление ЭПР для простейших целей.
24. Радиосистемы ближнего, среднего и дальнего космоса.
25. Общие характеристики и принципы построения комплексов КА.
26. Входной сигнал в космических радиоприемах.
27. Обработка информации в измерительных радиосистемах.
28. Измерительные системы радиоконфлюксов.
29. Особенности построения навигационных спутниковых систем.
30. Особенности построения спутниковых систем местопределения.
31. Основные принципы многоканальной передачи
32. Приемники, передатчики и антенные устройства радиорелейных станций

## Литература:

### 1 Основная литература

1. Акулиничев Ю.П. Радиотехнические системы передачи информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Акулиничев Ю.П., Бернгардт А.С.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72171.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Масалов Е.В. Радиотехнические системы. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Масалов Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 109 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13967.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Масалов Е.В. Радиотехнические системы. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Масалов Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13968.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 2.Дополнительная литература

1. Тисленко В.И. Статистическая теория радиотехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тисленко В.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72182.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Астайкин А.И. Теоретические основы радиотехники. Часть первая. Основы теории цепей [Электронный ресурс]/ Астайкин А.И., Помазков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2003.— 553 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60867.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Астайкин А.И. Теоретические основы радиотехники. Часть вторая. Основы теории сигналов [Электронный ресурс]/ Астайкин А.И., Помазков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2004.— 335 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60868.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Исследование резонансного усилителя на биполярном транзисторе [Электронный ресурс] : метод. указания к изучению дисциплины "Устройства генерирования и формирования сигналов" для студентов специальности 200700 "Радиотехника" и курсантов специальности 201300 "Эксплуатация транспортного радиооборудования" / Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. радиотехники и радиотелекоммуникац. систем ; сост. А. Н. Сулов, А. В. Гурин. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 312 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2008. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
5. Астайкин А.И. Теоретические основы радиотехники. Часть третья. Сигналы в радиотехнических цепях [Электронный ресурс]/ Астайкин А.И., Помазков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2004.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60963.html>.— ЭБС «IPRbooks»