

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.В.ДВ.08.01 Мобильные системы связи</b> <small>код и наименование дисциплины</small>
<b>Специальность</b>	<b>11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы</b> <small>код и наименование специальности</small>
<b>Специализация</b>	<b>Радиоэлектронные системы передачи информации</b> <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
<b>Разработчик</b>	<b>доцент Милкин В.И.</b> <small>уч.степень, уч. звание, должность, ФИО</small>

Мурманск  
2019

Составитель – Милкин Владимир Иванович, 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.

**1. Цель дисциплины:** «Б1.В.ДВ.08.01 «Мобильные системы связи» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

**2. Задачи дисциплины:**

- ознакомиться с общими вопросами организации подвижной сухопутной, морской и воздушной радиосвязи, изучить основные требования, предъявляемые к составу оборудования и к средствам подвижной радиосвязи, рассмотреть принципы построения систем подвижной радиосвязи, особенности схмотехники и конструкций средств радиосвязи.

**3. Содержание дисциплины**

Предпосылки и принципы построения систем мобильной радиосвязи.

Системы транкинговой, персональной и сотовой радиосвязи, персонального радиовызова.

Системы мобильной связи с пакетной передачей информации и автоматизированные системы.

Глобальная система связи при бедствии и для обеспечения безопасности.

Спутниковые системы подвижной связи

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и профессиональным стандартом 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик»

**Компетенции ФГОС ВО, формируемые дисциплиной «Мобильные системы связи»**

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, их реализация	Результаты обучения
1	ПСК-2.1 способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации	Компоненты компетенции полностью соотносятся с содержанием дисциплины	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и основные характеристики средств подвижной радиосвязи;</li> <li>- правила технической эксплуатации оборудования радиосредств подвижной радиосвязи.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией средств подвижной радиосвязи.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с эксплуатационно-технической документацией;</li> <li>- навыками оценки качества работы средств подвижной радиосвязи;</li> </ul>
2	ПК-28 способностью осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	Компоненты компетенции полностью соотносятся с содержанием дисциплины	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности эксплуатации подвижной радиосвязи</li> <li>- назначение и основные характеристики средств подвижной радиосвязи;</li> <li>- принципы работы и правила технической эксплуатации комплектующих устройств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять действия, связанные с технической эксплуатацией систем подвижной связи;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с эксплуатационно-технической документацией;</li> <li>- навыками самостоятельного изучения нового оборудования в целях совершенствования существующих подвижных систем.</li> </ul>

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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения			
	Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР
Тема 1. Предпосылки построения систем подвижной связи, предыстория, морская, сухопутная и воздушная подвижная связь.	1	-	-	10
Тема 2. Принципы построения подвижных систем связи.	1	-	-	10
Тема 3. Транкинговые системы.	1	-	1	10
Тема 4. Системы сотовой, персональной связи и персонального вызова.	1	-	-	10
Тема 5. Системы подвижной связи с пакетной передачей информации и автоматизированные системы.	-	-	-	10
Тема 6. Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности.	-	-	-	10
Тема 7. Спутниковые системы подвижной связи.	-	-	2	10
Тема 8 Система подвижной радиосвязи по обеспечению Северного морского пути.	-	-	1	10
Тема 9. Перспективы и тенденции развития систем подвижной связи.	-	-	-	16
<b>Итого за дисциплину:</b>	4	-	4	96

### Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов	№ темы по Таблице 4
1	2	3	4
1	Этапы развития подвижных систем связи, освоение диапазонов	2	1
2	Условия функционирования, принципы и схемы построения и классификация подвижных систем связи	2	2
3	Принципы и схемы построения и функционирования транкинговых систем связи, классификация, стандарты, технические средства	-	3
4	Принципы и схемы построения систем сотовой, персональной связи и персонального вызова	-	4
5	Обобщённая логическая архитектура локальных и территориальных сетей подвижной связи, поддержка мобильности пользователей	-	5
6	Организационно-распорядительная основа ГМССБ, районы плавания, оснащение судов	-	6
7	Типы орбит движения спутников, системы подвижной спутниковой связи и особенности спутниковой подвижной связи	-	7
8	Радиоэлектронное обеспечение Северного морского пути	-	8
9	Спутниковые системы Гонец, Iridium, Inmarsat	-	7, 9
<b>Итого:</b>		4	

## **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 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.

#### **5.4 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**

#### **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;

### **5.4 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.

### **5.5 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.

### **Вопросы для самоконтроля:**

1. Принципы построения мобильных систем связи?
2. Принципы построения транкинговых систем?
3. Принципы построения систем сотовой, персональной связи и персонального вызова.
4. Принципы построения систем персональной связи?
5. Принципы построения систем персонального вызова?
6. Особенности систем подвижной связи с пакетной передачей информации и автоматизированные системы?

7. Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности?
8. Разновидности спутниковых систем подвижной связи?
9. Спутниковые системы Гонец, Iridium, Inmarsat, их отличия?
10. Система подвижной радиосвязи по обеспечению Северного морского пути?

#### **Литература:**

##### **Основная литература**

1. Веселовский Кшиштоф. Системы подвижной радиосвязи. – М.: «Горячая линия – Телеком», 2006.
2. Галкин В.А. Цифровая мобильная связь. Учебное пособие для вузов. – М.: «Горячая линия – Телеком», 2007.
3. Комашинский В.В., Максимов А.В., Системы подвижной радиосвязи с пакетной передачей информации. Основы моделирования. – М.: «Горячая линия – Телеком», 2007.

##### **Дополнительная литература**

1. Системы радиосвязи: Учебник для вузов/Под ред. Н.И. Калашников. – М.: Радио и связь. 1988.