

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Системы связи с подвижными объектами» являются:

- формирование теоретических знаний по ознакомлению студентов с основами систем связи, применяемых для подвижных объектов, и их ролью в современных транспортных и логистических системах, а также развитие практических навыков проектирования:

- научить студентов разрабатывать и анализировать системы связи, адаптированные к требованиям подвижных объектов, таких как автомобили, поезда, самолеты и др.

Подготовка к использованию современных технологий:

- ознакомить студентов с современными технологиями связи, применяемыми для подвижных объектов, и их интеграцией в транспортные системы.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основ теории связи;
- анализ существующих систем связи;
- изучение технологий беспроводной связи.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-7 - Способен проектировать системы подвижной радиосвязи.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- виды систем связи с мобильными объектами и их основные параметры;
- принципы построения и функционирования систем мобильной связи;
- возможности применения систем мобильной связи на железнодорожном транспорте.

Уметь:

- проводить сравнительный анализ систем мобильной связи различных стандартов;
- осуществлять выбор оборудования при проектировании сетей мобильной связи.

Владеть:

- методикой расчета основных параметров сетей мобильной связи;
- принципами разработки планов размещения оборудования при проектировании сетей мобильной связи.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 76 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Общие принципы построения систем связи с подвижными объектами Рассматриваемые вопросы: - история развития ССсПО; - типы ССсПО: - конвенциональные и сотовые (транкинговые); - пейджинговые, транкинговые, сотовые, беспроводного доступа, спутниковые; - аналоговые и цифровые; - обобщенные структурные схемы ССсПО, области применения.
2	Системы персонального радиовызова Рассматриваемые вопросы: - типы систем персонального радиовызова; - функциональная схема системы персонального радиовызова, параметры и характеристики; - абонентские терминалы.
3	Транкинговые и сотовые ССсПО Рассматриваемые вопросы: - общие принципы построения сотовых ССсПО; - транкинговые системы ССсПО, стандарт TETRA, структурная схема системы, частотный диапазон и интерфейс радиоканала, функциональность, параметры и характеристики; - сотовые системы стандарта GSM и GSM-R, структурная схема системы, частотные диапазоны и интерфейс радиоканала, функциональность, параметры и характеристики; - системы стандарта CDMA, каналы трафика и управления, формирования сигнала в прямом и обратном каналах трафика; - система DMR, функциональность, параметры и характеристики.
4	Системы беспроводного доступа Рассматриваемые вопросы: - стандарты беспроводного доступа; - технология Wi-Fi; - технология WiMAX, структура сети WiMAX; - технология сотовых систем поколения 3G, 4G(LTE); - технология сотовых систем поколения 5G.
5	Спутниковые системы связи Рассматриваемые вопросы: - обобщенная структурная схема спутниковой системы связи, состав оборудования; - методы доступа, частотные диапазоны, типы спутниковых систем связи.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Транкинговые и сотовые МССС Рассматриваемые вопросы: - расчет абонентской нагрузки и числа каналов в соте.
2	Транкинговые и сотовые МССС Рассматриваемые вопросы: - методики расчета зоны покрытия в соте.
3	Системы беспроводного доступа Рассматриваемые вопросы: - структурные схемы систем беспроводного доступа, параметры и функциональность.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Спутниковые системы связи Рассматриваемые вопросы: - типы орбит и систем спутниковой связи; - структурная схема и функциональность.
5	Сотовые сети связи Рассматриваемые вопросы: - оценка емкости сотовой сети связи.
6	Система GSM Рассматриваемые вопросы: - архитектура и характеристики системы.
7	Система GSM Рассматриваемые вопросы: - обработка речи и каналообразование.
8	Системы CDMA Рассматриваемые вопросы: - принципы построения и характеристики.
9	Системы CDMA Рассматриваемые вопросы: - CDMA-One, WCDMA.
10	Топологии пакетной передачи данных 2.5-3.5 G Рассматриваемые вопросы: - архитектура и основные характеристики GPRS.
11	Топологии пакетной передачи данных 2.5-3.5 G Рассматриваемые вопросы: - архитектура и основные характеристики EDGE.
12	Топологии пакетной передачи данных 2.5-3.5 G Рассматриваемые вопросы: - архитектура и основные характеристики HSPA.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом
2	Работа со справочной и специальной литературой
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
----------	----------------------------	---------------

1	Телекоммуникационные системы и сети : учебное пособие : в 3 томах / Г. П. Катунин, Г. В. Мамчев, В. Н. Попантонопуло, В. П. Шувалов ; под редакцией В. П. Шувалова. — 3-е изд. — Москва : Горячая линия-Телеком, [б. г.]. — Том 2 : Радиосвязь, радиовещание, телевидение — 2014. — 672 с. — ISBN 978-5-9912-0338-8.	https://e.lanbook.com/book/63223
2	Беленький, В. Г. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебное пособие / В. Г. Беленький, К. А. Куратов. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7782-4639-3.	https://e.lanbook.com/book/306515

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);

Поисковые системы «Яндекс» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» — <http://e.lanbook.com/>;

Электронно-библиотечная система ibooks.ru — <http://ibooks.ru/>;

Электронно-библиотечная система «УМЦ» — <http://www.umczdt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «Intermedia» — <http://www.intermediapublishing.ru/>;

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» — <http://www.book.ru/>;

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» — <http://www.znanium.com/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);

2. Операционная система Microsoft Windows;

3. Microsoft Office.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети INTERNET

4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции);

микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

И.П. Кнышев

Согласовано:

Руководитель образовательной
программы

А.С. Киселёва

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов