

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
«СИСТЕМЫ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ»

Направление: 11.04.01 Радиотехника

Радиотехнические телекоммуникационные устройства и системы

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Фискин Евгений
Михайлович
Дата подписания: 23.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Ченский Александр
Геннадьевич
Дата подписания: 25.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Системы подвижной радиосвязи» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-5 Способен руководить опытно-конструкторскими работами по разработке рабочей конструкторской документации и опытных образцов инновационных радиоэлектронных средств	ПК-5.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-5.3	Организует работы по улучшению качества работы оборудования связи (телекоммуникаций)	Знать особенности распространения радиоволн разных диапазонов частот для постановки задачи и выбора метода исследования систем подвижной радиосвязи. Уметь самостоятельно осуществлять постановку задачи и выбор метода исследования систем подвижной радиосвязи. Владеть методами исследования систем подвижной радиосвязи.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Системы подвижной радиосвязи» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Многоканальная передача информации», «Радиотехнические системы передачи информации»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	24	24
лекции	12	12
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	12	12
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	48	48

Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Классификация и применение систем радиосвязи с подвижными объектами.	1	2							
2	Основы проектирования систем КВ-радиосвязи с подвижными объектами.	2	4			1	6	1	18	Письменн ый опрос
3	Сотовые системы сухопутной мобильной радиосвязи.	3	4			2	4	2	15	Письменн ый опрос
4	Системы спутниковой радиосвязи с подвижными объектами.	4	2			3	2	3	15	
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		12				12		84	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Классификация и применение систем радиосвязи с подвижными объектами.	Классификация диапазонов радиоволн, применяемых для радиосвязи с подвижными объектами. Применение систем радиосвязи с подвижными объектами в инфокоммуникационных системах.
2	Основы проектирования систем КВ-радиосвязи с подвижными	Характеристики распространения коротких волн (КВ) для радиолиний различной дальности и различных

	объектами.	способов распространения. Углы излучения и приема, групповые задержки, параметры многолучёвости, быстрых и медленных замираний амплитуд КВ. Организация и структура систем КВ-радиосвязи. Структура систем КВ-радиосвязи.
3	Сотовые системы сухопутной мобильной радиосвязи.	Принципы работы и структура систем сотовой радиосвязи. Стандарты сотовой радиосвязи. Рабочие частоты. Размещение базовых станций. Принцип повторного использования частот. Расчет взаимных радиопомех. Методы формирования и обработки сигналов. Кодирование в системах сотовой радиосвязи.
4	Системы спутниковой радиосвязи с подвижными объектами.	Системы спутниковой радиосвязи с наземными подвижными объектами. Аппаратура земных станций. Мобильные терминалы. Мобильные радиостанции. Системы Odyssey, Iridium, Globastar. Российские системы «Гонец», «Ямал». Распределение рабочих частот на передачу и приём. Оценка пропускной способности систем.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Проектирования систем КВ-радиосвязи с подвижными объектами.	6
2	Сотовые системы сухопутной мобильной радиосвязи.	4
3	Системы спутниковой радиосвязи с подвижными объектами.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	18
2	Подготовка к зачёту	15
3	Прохождение массового открытого онлайн-	15

	курса	
--	-------	--

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: интерактивная лекция, применение системы электронного обучения MOODLE.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Сомов А. М. Расчет антенн земных станций спутниковой связи [Текст] : учебное пособие для студентов (слушателей) по специальности "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" / А. М. Сомов, 2012. - 303 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Сомов А. М. Спутниковые системы связи : учебное пособие для вузов по специальности 090106 - "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" / А. М. Сомов, С. Ф. Корнев; под ред. А. М. Сомова, 2015. - 243 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Письменный опрос

Описание процедуры.

Вопросы охватывают материал определенной темы программы. Студенту задаются не более трех четко сформулированных вопросов, тем программы, рассчитанных по объему на ответ студента в письменной форме в течение до 10 минут.

Преподаватель может задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы.

Критерии оценивания.

студент должен исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно ответить на вопросы преподавателя.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-5.3	Анализирует отказы оборудования, организует работы по улучшению качества работы оборудования связи (телекоммуникаций)	Устное собеседование по теоретическим вопросам

		и/или выполнение практических заданий
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проходит в виде устного собеседования по теоретическим вопросам (2 вопроса из экзаменационного билета) при условии выполнения и защиты лабораторных и практических работ.

Пример задания:

Контрольные вопросы:

1. Классификация наземных систем подвижной радиосвязи.
2. Использование частотных диапазонов радиоволн для подвижной радиосвязи.
3. Особенности распространения радиоволн в городах. Прогнозирование потерь распространения.
4. Влияние рельефа местности на характеристики радиоволн. Учет влияния препятствий.
5. Влияние тропосферы на распространение радиоволн УКВ диапазона. Эффективный радиус Земли.
6. Основные закономерности распространения дециметровых (коротких) радиоволн.
7. Максимальная и наименьшая применимые частоты. Составление частотных расписаний КВ-радиолиний.
8. Особенности проектирования систем подвижной КВ-радиосвязи. Применение вынесенных ретрансляторов.
9. Применение ретрансляторов в наземных системах подвижной радиосвязи.
10. Принципы работы сотовых систем радиосвязи.
11. Блок-схема мобильной радиостанции.
12. Основы проектирования сотовых систем радиосвязи. Размещение базовых станций.
13. Виды орбит искусственных спутников Земли.
14. Принципы организации и структура систем космической радиосвязи.
15. Аппаратура систем космической радиосвязи.
16. Системы космической радиосвязи различного назначения.
17. Характеристики качества радиосвязи для систем подвижной радиосвязи.
18. Аппаратура спутниковых ретрансляторов.
19. Система спутниковой радиосвязи Inmarsat и её модификации.
20. Российская система спутниковой радиосвязи «Горизонт».
21. Российские системы спутниковой радиосвязи «Полярная звезда» и «Банкир».
22. Система персональной спутниковой радиосвязи Iridium.
23. Система спутниковой радиосвязи Odyssey.
24. Система спутниковой радиосвязи Globastar.
25. Российские системы спутниковой радиосвязи «Гонец», «Ямал».

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе.	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Студент показал не достаточно полное знание и понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, при этом получены в основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы.	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы

7 Основная учебная литература

1. Сомов А. М. Расчет антенн земных станций спутниковой связи : учебное пособие для студентов (слушателей) по специальности "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" / А. М. Сомов, 2012. - 303.
2. Сомов А. М. Спутниковые системы связи : учебное пособие для вузов по специальности 090106 "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" / А. М. Сомов , С. Ф. Корнев, 2012. - 243.
3. Сомов А. М. Спутниковые системы связи : учебное пособие для вузов по специальности 090106 - "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" / А. М. Сомов, С. Ф. Корнев; под ред. А. М. Сомова, 2015. - 243.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Закиров З. Г. Сотовая связь стандарта GSM. Современное состояние, переход к сетям третьего поколения / З. Г. Закиров, А. Ф. Надеев, Р. Р. Файзуллин, 2004. - 260.
2. Кулк К. И. Спутниковая связь: прошлое, настоящее, будущее / К. И. Кулк, 2015. - 256.
3. Симонов М.М. Гармонизация нормативного регулирования земных станций спутниковой связи / М.М. Симонов, В.Т. Ермилов; под общ. ред. Ю.Н. Зубарева, 2004. - 639, [4].

4. Сомов А. М. Распространение радиоволн и антенны спутниковых систем связи : учебное пособие для студентов по специальности "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" / А. М. Сомов, 2015. - 456.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер iC2D E7400/ASUS P5/2Gb/250Gb GF 512Mb/DVD-RW/FDD/кл/мышь/LCD LG 19/APC
2. Компьютер Intel 3.2GHz/4Gb/1Tb/DVDRW/Foxconn50DV/Cardreader/NVIDIA 1Gb/ИБП Ippon 800/LG W1942/кл/мышь