Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наземные и космические системы радиосвязи

Направление подготовки *11.03.01 Радиотехника*

Профиль подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
8	**180 / 5**	**16**	**16**	**16**	**1,6**	**0,25**	**49,85**	**130,15**	**Зач. с оц.**
Итого	**180 / 5**	**16**	**16**	**16**	**1,6**	**0,25**	**49,85**	**130,15**	

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение студентами принципов работы, методов синтеза и анализа, способов технической реализации основных видов информационных и радиотехнических систем радиосвязи, а также формирование у студентов знаний, навыков и умений, позволяющих осуществлять проектирование радиотехнических систем, проводить их исследование, подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы .

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины базируется на следующих дисциплинах: “Электродинамика и распространение радиоволн”, "Цифровая обработка сигналов”, “Основы радиофотоники и волоконно-оптических систем связи”, "Радиопередающие устройства", "Радиоприемные устройства", изучаемыми студентами на предыдущих курсах. Базирующиеся дисциплины: полученные в результате изучения данной дисциплины навыки и знания используются во время выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-2.1 Понимает методы построения структурных схем отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	знать современные требования по производительности, доступности, безопасности, масштабируемости, интеграции технологий, управляемости систем связи - телекоммуникаций (ПК-2.1) уметь определять задачи, решаемые с помощью систем связи и ожидаемые результаты ее использования (ПК-2.1) владеть навыками сравнительного анализа и определения рисков, связанных с реализацией различных вариантов (ПК-2.1)	вопросы к устному опросу

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение. История развития систем радиосвязи.	8	2							2	устный опрос
2	Многоканальные РТС ПИ. Модели каналов.	8	4	4	4					25	устный опрос
3	Радиальные радиотелефонные системы. Радиотелефонные системы с сотовой структурой	8	4	4	4					49	устный опрос
4	Системы персонального радиовызова.	8	2							8	устный опрос
5	Спутниковые системы подвижной радиосвязи	8	2	6	4					31	устный опрос
6	Построение систем радиосвязи. Основные типы систем радиосвязи.	8	2	2	4					15,15	устный опрос
Всего за семестр		180	16	16	16			1,6	0,25	130,15	Зач. с оц.
Итого		180	16	16	16			1,6	0,25	130,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 8

Раздел 1. Введение. История развития систем радиосвязи.

Лекция 1.

Введение. Основные сведения о радиотехнических системах передачи информации. Обобщенная структурная схема (2 часа).

Раздел 2. Многоканальные РТС ПИ. Модели каналов.

Лекция 2.

Многоканальные РТС ПИ Основы теории разделения каналов (2 часа).

Лекция 3.

Основные принципы построения систем коммерческой радиосвязи синхронизация и фазирование в системах подвижной радиосвязи (2 часа).

Раздел 3. Радиальные радиотелефонные системы. Радиотелефонные системы с сотовой структурой

Лекция 4.

Многостанционные системы. Межстанционные помехи. Проблема многолучевого распространения. Замирания сигналов (2 часа).

Лекция 5.

Радиотелефонные системы с сотовой структурой (2 часа).

Раздел 4. Системы персонального радиовызова.

Лекция 6.

Основные характеристики систем персонального вызова. Классификация систем, способ построения. Структура пейджинговых систем (2 часа).

Раздел 5. Спутниковые системы подвижной радиосвязи

Лекция 7.

Спутниковые системы радиосвязи. Геостационарные системы связи. Среднееорбитальные системы связи. Низкоорбитальные системы связи (2 часа).

Раздел 6. Построение систем радиосвязи. Основные типы систем радиосвязи.

Лекция 8.

Основные показатели качества систем радиосвязи. Системы широкополосного радиодоступа. Перспективы развития инфотелекоммуникационных систем и систем радиосвязи (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 8

Раздел 2. Многоканальные РТС ПИ. Модели каналов.

Практическое занятие 1

Исследование формирования OFDM радиоэфирных сигналов (2 часа).

Практическое занятие 2

Исследование помехоустойчивости систем связи использующих OFDM-формирование радиоэфирных сигналов (2 часа).

Раздел 3. Радиальные радиотелефонные системы. Радиотелефонные системы с сотовой структурой

Практическое занятие 3

Изучение логических каналов стандарта IS-95 (cdmaOne) и структурной схемы формирования сигнала (2 часа).

Практическое занятие 4

Сравнение технологии расширения спектров шумоподобных сигналов (2 часа).

Раздел 5. Спутниковые системы подвижной радиосвязи

Практическое занятие 5

Сравнение существующих систем космической связи. Iridium, GlobalStar, Гонец, Starlink (2 часа).

Практическое занятие 6

Расчет энергетических характеристик радиолинии космического и наземного сегмента (2 часа).

Практическое занятие 7

Принцип построения систем спутниковой связи глобального охвата (2 часа).

Раздел 6. Построение систем радиосвязи. Основные типы систем радиосвязи.

Практическое занятие 8

Перспективы развития мобильной радиосвязи с многопользовательским доступом Будущее сотовой связи поколения 5G (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 8

Раздел 2. Многоканальные РТС ПИ. Модели каналов.

Лабораторная 1.

Исследование метода прямого расширения спектра частот (4 часа).

Раздел 3. Радиальные радиотелефонные системы. Радиотелефонные системы с сотовой структурой

Лабораторная 2.

Частотно-территориально планирование сети сотовой связи по модели Окумуры- Хата (4 часа).

Раздел 5. Спутниковые системы подвижной радиосвязи

Лабораторная 3.

Исследование основных параметров и характеристик приемников спутниковых радионавигационных систем (4 часа).

Раздел 6. Построение систем радиосвязи. Основные типы систем радиосвязи.

Лабораторная 4.

Исследование сигналов с фазовой манипуляцией (BPSK) (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Обобщенная структурная схема РТС ПИ.
2. Влияние ширины пропускания канала на скорость передачи данных.
3. Применение методов помехоустойчивого кодирования, для уменьшения вероятности ошибки.
4. Кодовое уплотнение и разделение каналов.
5. Принцип ортогонального частотного разделения каналов с мультиплексированием (OFDMA).
6. Принцип пространственного кодирования сигналов (MIMO).
7. Транкинговые системы связи с централизованным управлением.
8. Транкинговые системы связи с децентрализованным управлением.
9. Метод повторного использования частот при построении систем связи с сотовой структурой.
10. Аналоговые системы сотовой связи.
11. Стандарт NMT-450.
12. Системы сотовой связи второго поколения. Структурная схема.
13. Стандарт GSM. Процесс преобразования сигналов.
14. Стандарт GSM. Формирование TDMA кадра.
15. Стандарт GSM. Принцип медленных скачков по частоте и Гауссовская частотная манипуляция (GSMK).
16. Разновидности и особенности стандартов четвертого поколения сотовой связи.
17. Сети LTE. Структура и принцип работы.
18. Использование принципа OFDMA для передачи данных в стандартах четвертого поколения систем сотовой связи.

20. Пейджинговый протокол POCSAG.
21. Пейджинговый протокол ERMES.
22. Тенденция развития пейджинговой связи.
23. Спутниковые системы связи и их назначение.
24. Классификация спутниковых систем, по орбите, высоте, назначению.
25. Геостационарные системы связи.
26. Среднеорбитальные системы связи.
27. Низкоорбитальные системы связи.
28. Системы глобального позиционирования GPS, ГЛОНАС.
29. Радиационные пояса земли.
30. Структурная схема искусственного спутника земли.
31. Структурная схема наземного сегмента космической системы связи.
32. Особенности построения аналогового телевидения.
34. Структурная схема построения цифрового телевидения.
35. Тропосферные линии радиосвязи.
36. Линии радиосвязи с использованием ионосферного рассеивания.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль,час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
7	**180 / 5**	**4**	**4**	**4**	**2**	**0,5**	**14,5**	**161,75**	**Зач. с оц.(3,75)**
Итого	**180 / 5**	**4**	**4**	**4**	**2**	**0,5**	**14,5**	**161,75**	**3,75**

4.2.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение. История развития систем радиосвязи.	7	2	2						4	устный опрос
2	Многоканальные РТС ПИ. Модели каналов.	7	2	2						31	устный опрос
3	Радиальные радиотелефонные системы. Радиотелефонные системы с сотовой структурой	7			4					49	устный опрос
4	Системы персонального радиовызова.	7								14	устный опрос
5	Спутниковые системы подвижной радиосвязи	7								34	устный опрос
6	Построение систем радиосвязи. Основные типы систем радиосвязи.	7								29,75	устный опрос

Всего за семестр	180	4	4	4	+		2	0,5	161,75	Зач. с оц.(3,75)
Итого	180	4	4	4			2	0,5	161,75	3,75

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 7

Раздел 1. Введение. История развития систем радиосвязи.

Лекция 1.

Введение. Основные определения в системах радиосвязи (2 часа).

Раздел 2. Многоканальные РТС ПИ. Модели каналов.

Лекция 2.

Многоканальные РТС ПИ. Основы теории разделения каналов (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 7

Раздел 1. Введение. История развития систем радиосвязи.

Практическое занятие 1.

Сравнение существующих систем космической связи. Iridium, GlobalStar, Гонец, Starlink (2 часа).

Раздел 2. Многоканальные РТС ПИ. Модели каналов.

Практическое занятие 2.

Расчет энергетических характеристик радиолинии космического и наземного сегмента (2 часа).

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 7

Раздел 1. Радиальные радиотелефонные системы. Радиотелефонные системы с сотовой структурой

Лабораторная 1.

Частотно-территориально планирование сети сотовой связи по модели Окумуры- Хата (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные сведения о радиотехнических системах передачи информации.
2. Обобщенная структурная схема РТС ПИ.
3. Влияние ширины пропускания канала на скорость передачи данных.
4. Применение методов помехоустойчивого кодирования, для уменьшения вероятности ошибки.
5. Метод частотного уплотнения и разделения каналов.
6. Метод временного уплотнения и разделения каналов.
7. Кодовое уплотнение и разделение каналов.
8. Принцип ортогонального частотного разделения каналов с мультиплексированием (OFDMA).
9. Принцип пространственного кодирования сигналов (MIMO).
10. Транкинговые системы связи с централизованным управлением.
11. Транкинговые системы связи с децентрализованным управлением.
12. Метод повторного использования частот при построении систем связи с сотовой структурой.
13. Аналоговые системы сотовой связи.

14. Стандарт NMT-450.
15. Системы сотовой связи второго поколения. Структурная схема.
16. Стандарт GSM. Процесс преобразования сигналов.
17. Стандарт GSM. Формирование TDMA кадра.
18. Стандарт GSM. Принцип медленных скачков по частоте и Гауссовская частотная манипуляция (GSMK).
19. Разновидности и особенности стандартов четвертого поколения сотовой связи.
20. Сети LTE. Структура и принцип работы.
21. Использование принципа OFDMA для передачи данных в стандартах четвертого поколения систем сотовой связи.
22. Структура пейджинговых систем.
23. Пейджинговый протокол POCSAG.
24. Пейджинговый протокол ERMES.
25. Пейджинговый протокол FLEX.
26. Тенденция развития пейджинговой связи.
27. Спутниковые системы связи и их назначение.
28. Классификация спутниковых систем, по орбите, высоте, назначению.
29. Геостационарные системы связи.
30. Среднеорбитальные системы связи.
31. Низкоорбитальные системы связи.
32. Системы глобального позиционирования GPS, ГЛОНАС.
33. Радиационные пояса земли.
34. Структурная схема искусственного спутника земли.
35. Структурная схема наземного сегмента космической системы связи.
36. Энергетические характеристики космических радиолиний.
37. Особенности построения эфирного радиовещания.
38. Особенности построения аналогового телевидения.
39. Структурная схема построения цифрового телевидения.
40. Основные показатели качества систем радиосвязи.
41. Тропосферные линии радиосвязи.
42. Линии радиосвязи с использованием ионосферного рассеивания.
43. Системы широкополосного радиодоступа.
44. Перспективы развития инфотелекоммуникационных систем и систем радиосвязи.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Темы контрольных работ.
2. 1. Моделирование спутниковой группировки на заданных орбитальных позициях.
3. 2. Расчет бюджета спутникового радиоканала.
4. 3. Расчет информационной нагрузки на спутниковые каналы связи.
5. 4. Моделирование каналов связи для оценки их помехозащищенности.
6. 5. Определение ослабление сигнала в свободном пространстве.
7. 6. Определение потерь радиосигнала в газах атмосферы.
8. 7. Определение полосы пропускания абонентского приемного устройства и требуемое отношение сигнал/шум на входе абонентского приемника для заданного варианта радиосистемы системы.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Наземные и космические системы радиосвязи» применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно

изучаемых студентами вопросов и выполнения конкретных заданий по лабораторным работам). Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование при подготовке по данной дисциплине активных и интерактивных форм проведения занятий. При проведении практических и лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи: учебное пособие / Б. Н. Маглицкий. — 2-е изд. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 385 c. — ISBN 2227-8397. - http://www.iprbookshop.ru/84069.html

2. Павлюк, В. В. Преобразование сигналов и помех в цифровых системах связи: учебно-методическое пособие / В. В. Павлюк, А. С. Сухоруков, А. Н. Терехов. — Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 37 c. — ISBN 2227-8397. - http://www.iprbookshop.ru/92474.html

3. Берлин, А. Н. Сотовые системы связи: учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - http://www.iprbookshop.ru/89475.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : методические указания / Б. Н. Маглицкий. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. — 147 c. — ISBN 2227-8397. - http://www.iprbookshop.ru/45473.html

2. Теория электрической связи: учебное пособие / К.К. Васильев, В.А. Глушков, А.В. Дормидонтов, А.Г. Нестеренко; под общ. ред. К.К. Васильева. - Ульяновск: УлГТУ, 2008. - 452 с. - http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2012/Vasiljev1.pdf

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

http://www.walla.com

http://www.infanata.org

http://analog.com.ru

Программное обеспечение:
Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
venec.ulstu.ru
walla.com
infanata.org
analog.com.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория телевизионных устройств и систем

Стенд телевизионный; стенд по исследованию блока цветности телевизора; стенд по исследованию блоков питания телевизоров; - стенд по исследованию дистанционного управления; стенд по исследованию устройства записи и воспроизведения; телевизор Panasonic; телевизор LG42BL67 - 2 шт.; акустическая система - 2 шт.; DVD проигрыватель - 2 шт.; дека - 2 шт.; усилитель - 2 шт.; видеомагнитофон - 2 шт.; видеокамера; стереокомплекс “Ода – 102”; DVB ресивер SkyStar 2; антенна параболическая; плеер BBK; осциллографы С1-55, АСК-2065; генераторы Г3-112, АНР -1050; генератор Ласпи; прибор ТВ тестовых сигналов; прибор для настройки антенны SatFinder; рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” -2 шт; проектор SANYO; экран настенный; принтер HP P2015dn.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в аудитории на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет с оценкой. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер,

учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.03.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*
Рабочую программу составил *Шульпин О.В.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 16 от 06.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *РТ* _____*Ромашов В.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Наземные и космические системы радиосвязи

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Рейтинг-контроль 1

Аналоговые и цифровые сообщения в РСПИ. Классификация. Представление цифровых и аналоговых сообщений

Основные определения. Радиосистема. Классификация. Применение. Основные тактико-технические характеристики радиосистем.

Основные определения в системах радиосвязи. История развития систем радиосвязи.

Основные виды РСПИ и их классификация.

Основные виды помех в РСПИ. Классификация.

Основные сведения о радиотехнических системах передачи информации. Обобщенная структурная схема. Классификация систем передачи информации. Многоканальные РТС ПИ.

Основные пути создания бортовых радиосистем с определенными тактико-техническими характеристиками.

Основы теории разделения каналов. Системы с частотным разделением, функциональная схема. Системы с временным разделением каналов, функциональная схема. Способы кодирования и декодирования.

Групповой сигнал.

Многостанционные системы. Понятие о многостанционном доступе. Асинхронные адресные системы. Межстанционные помехи.

Определение и назначение многоканальной радиосистемы передачи информации. Основные сведения о системах коммерческой радиосвязи. Основные принципы построения систем коммерческой радиосвязи.

Частотно-территориальное планирование системы радиосвязи.

Расчет энергетических характеристик линии связи.

Построение структурной схемы сотовой системы связи.

Рейтинг-контроль 2

Средний риск.

Основные типы систем сухопутной подвижной радиосвязи. Радиотелефонные системы общего пользования.

Основные характеристики систем подвижной радиосвязи. Классификация систем.

Транкинговые системы радиосвязи. Архитектура транкинговых систем. Однозоновые и многозоновые системы. Службы транкинговых систем. Классификация транкинговых систем.

Территориальные радиально-зоновые радиотелефонные системы .

Радиотелефонные системы с сотовой структурой. Функционирование и управление работой систем. Перспективные ССПС.

Выбор диапазона волн, используемых в радиосистемах.

Влияние электромагнитных колебаний, используемых в радиосистемах, на организм человека.

Методы защиты персонала от воздействия электромагнитных колебаний.

Блок-схема многоканальной РСПИ. Назначение отдельных ее элементов.

Блок-схема многоканальной РСПИ. Декомпозиция РСПИ на отдельные подсистемы, их назначение.

Аналоговые и цифровые сообщения в РСПИ.

Территориально-частотное разделение каналов. Основы частотно-территориального планирования. Системное распределение частотных каналов.

Методы модуляции дискретной информации.

Кодирование информации с помощью линейных кодов.

Кодирование информации с помощью циклических кодов.

Код Хемминга. Кодирование с исправлением ошибок.

Рейтинг-контроль 3

Системы персонального радиовызова. Способы построения глобальных пейджинговых сетей.

Синхронизация и фазирование в системах подвижной радиосвязи. Разомкнутые и замкнутые устройства синхронизации.

Спутниковые системы радиосвязи. Классификация спутниковых систем.

Тропосферные линии РС. Линии РС с использованием ионосферного рассеивания. Метеорные радиолинии.

Относительная фазовая телеграфия.

Расчет помехоустойчивости бинарных каналов связи.

Расчет пропускной способности каналов связи.

Расчет спутникового канала связи.

Перспективы развития инфотелекоммуникационных систем и систем радиосвязи.

Прием радиосигналов как статистическая задача.

Выбор статистического критерии обнаружения. Отношение правдоподобия.

Устройство уплотнения и разделения каналов.

Поднесущие и несущие колебания. Кодер и декодер источника. Кодер и декодер канала.

Представление цифровых и аналоговых сообщений.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос, 2 вопроса по материалам	30
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос, 2 вопроса по материалам	30
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос, 2 вопроса по материалам	40
Посещение занятий студентом		Баллы (до 5) включены в рейтинг-контроль
Дополнительные баллы (бонусы)		До 5 включены в рейтинг-контроль
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		Баллы (до 5) включены в рейтинг-контроль

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Вопросы для эзкамена

Основные определения систем радиосвязи. Классификация.

Прием радиосигналов как статистическая задача.

Устройство уплотнения и разделения каналов.

Поднесущие и несущие колебания.

Кодер и декодер источника.

Основные тактико-технические характеристики систем радиосвязи.

Статистические критерии обнаружения.

Групповой сигнал.

Кодер и декодер канала.

Временное разделение каналов.
Диапазоны волн, используемых в радиосистемах.
Средний риск.
Низкоорбитальные системы.
Среднеорбитальные системы.
Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
Определение и назначение многоканальной радиосистемы передачи информации.
Фиксированная спутниковая радиослужба.
Системы беспроводных телефонов.
Оптические системы передачи информации. Принципы построения. Применение.
Параметры и конструкции антенных устройств.
Декомпозиция РСПИ на отдельные подсистемы, их назначение.
Аналоговые и цифровые сообщения в РСПИ. Классификация.
Представление цифровых и аналоговых сообщений.
Частотное разделение каналов.
Антенны систем радиосвязи.
Назначение отдельных элементов РСПИ.
Кодовое разделение каналов.
Радиорелейные системы передачи.
Беспроводные абонентские линии (Radio in Local Loop).
Системы спутниковой связи.
Основные типы приемных устройств радиосвязи.
Отношение правдоподобия.
Геостационарные системы.
Сотовые системы радиосвязи.
Радиоприемные устройства.
Основные виды РСПИ и их классификация.
Блок-схема многоканальной РСПИ.
Персональная и широкополосная связь спутниковая радиослужба.
Подвижная спутниковая связь.
Параметры радиоприемных устройств.
Блок-схема многоканальной РСПИ.
Основные пути создания подвижных и носимых систем радиосвязи с определенными тактико-техническими характеристиками.
Беспроводные локальные сети (Wireless LAN).
Виды модуляции.
Основные виды помех в РСПИ.
Радиорелейные системы передачи.
Принципы построения радиопередающих устройств.
Беспроводные абонентские линии (Radio in Local Loop).
Радиопередающие устройства.
Классификация помех.
Кодовое разделение каналов.
Вещательная спутниковая радиослужба.
Системы связи с использованием эллиптической орбиты.
Системы спутникового телевидения

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

приведены в: https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4244

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Групповой сигнал в системе с временным разделением каналов представляет собой

1) сигнал после дискретизации и квантования;

2) сигнал после импульсной модуляции сдвинутой во времени последовательности импульсов;

3) сигнал после модуляции несущего колебания;

4) сигнал после объединения с синхроимпульсом всех канальных последовательностей.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=73&category=32850%2C649&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=1

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.