


**Приложение 1 к рабочей программе
по дисциплине «Спутниковые и радиорелейные системы связи»
Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской
Федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и
информатики» (СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

СОГЛАСОВАНО
Зам.директора по УР

А.Н. Белякова
«28» 01 2022 г.



**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «Спутниковые и радиорелейные системы связи»
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
направленность (профиль) – Коммерческая деятельность в инфокоммуникациях,
квалификация – бакалавр,
форма обучения – очная,
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

**Приложение 1 к рабочей программе
по дисциплине «Спутниковые и радиорелейные системы связи»**
Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской
Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и
информатики» (СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал)
в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

СОГЛАСОВАНО
Зам.директора по УР
_____ А.Н. Белякова
«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Е.А.Минина
«__» _____ 20__ г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «Спутниковые и радиорелейные системы связи»
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
направленность (профиль) – Коммерческая деятельность в инфокоммуникациях,
квалификация – бакалавр,
форма обучения – очная,
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург – 2022 г.

1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
ПК- 6 Способен проводить анализ статистических данных о работе транспортной сети, осуществлять текущую эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений	ПК-6.1 – Умеет: осуществлять текущую эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений	3	1-этап- Экономико-математическое моделирование в коммерческой деятельности; 2-этап- Управление качеством; Бизнес-планирование.
	ПК-6.2 – Знает: законодательные и нормативные документы в области связи касающихся организации спутниковых и радиорелейных систем связи; - теоретические основы построения спутниковых и радиорелейных систем связи, включая задачи их оптимизации по заданному критерию качества.	3	1-этап- Экономико-математическое моделирование в коммерческой деятельности; 2-этап- Управление качеством; Бизнес-планирование.
	ПК-6.3 – Владеет: -навыками проведения плановых, регламентных и профилактических работ на действующем оборудовании спутниковых и радиорелейных систем связи.	3	1-этап- Экономико-математическое моделирование в коммерческой деятельности; 2-этап- Управление качеством; Бизнес-планирование.

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: зачет (6 семестр).

2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины (модуля) является уровень их освоения.

Шкала оценивания	Результат обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
ПК- 6	Способен проводить анализ статистических данных о работе транспортной сети, осуществлять текущую эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений	
Низкий (пороговый)	Знает: - законодательные и	- дает определения

уровень	<p>нормативные документы в области связи касающихся организации спутниковых и радиорелейных систем связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы и способы передачи информации; - теоретические основы построения спутниковых и радиорелейных систем связи, включая задачи их оптимизации по заданному критерию качества. - способы и средства монтажа, наладки и настройки сетевых средств, проверки их работоспособности и сдачи в эксплуатацию, методы моделирования процессов в инфокоммуникационных системах с использованием специализированных пакетов системных, и прикладных программ, методы управления и эмуляции сетевых устройств -способы актуализации схем организации связи. 	<p>основных понятий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимает принципы распространения радиоволн; - знает основные спутниковые и наземные системы радиосвязи; - знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.
	<p>Умеет:-осуществлять текущую эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - умеет работать со справочной литературой; - использует приборы, указанные в описании лабораторной работы; - проводит решение типовых задач и умеет их применять на практике.
	<p>Владеет: - -навыками проведения плановых, регламентных и профилактических работ на действующем оборудовании спутниковых и радиорелейных систем связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками текущей эксплуатации и технического обслуживания оборудования спутниковых и радиорелейных систем связи для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений;. 	<ul style="list-style-type: none"> - владеет терминологией предметной области знания; - способен корректно представить знания в математической форме.

Средний уровень	<p>Знает: - законодательные и нормативные документы в области связи касающихся организации спутниковых и радиорелейных систем связи;</p> <p>- современные методы и способы передачи информации;</p> <p>- теоретические основы построения спутниковых и радиорелейных систем связи, включая задачи их оптимизации по заданному критерию качества.</p> <p>- способы и средства монтажа, наладки и настройки сетевых средств, проверки их работоспособности и сдачи в эксплуатацию, методы моделирования процессов в инфокоммуникационных системах с использованием специализированных пакетов системных, и прикладных программ, методы управления и эмуляции сетевых устройств</p> <p>-способы актуализации схем организации связи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - дает определения основных понятий; - понимает принципы распространения радиоволн; - знает основные спутниковые и наземные системы радиосвязи; - знает основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике.
	<p>Умеет:-осуществлять текущую эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - умеет работать со справочной литературой; - использует приборы, указанные в описании лабораторной работы; - разрабатывает проектную документацию в соответствии с нормами технологического проектирования.
	<p>Владет: --навыками проведения плановых, регламентных и профилактических работ на действующем оборудовании спутниковых и радиорелейных систем связи;</p> <p>-навыками текущей эксплуатации и технического обслуживания оборудования спутниковых и радиорелейных систем связи для поддержания</p>	<ul style="list-style-type: none"> - владеет терминологией предметной области знания; - способен корректно представить знания в математической форме.

	показателей качества работы сети в пределах нормативных значений.	
Высокий уровень	<p>Знает: - законодательные и нормативные документы в области связи касающихся организации спутниковых и радиорелейных систем связи;</p> <p>- современные методы и способы передачи информации;</p> <p>- теоретические основы построения спутниковых и радиорелейных систем связи, включая задачи их оптимизации по заданному критерию качества.</p> <p>- способы и средства монтажа, наладки и настройки сетевых средств, проверки их работоспособности и сдачи в эксплуатацию, методы моделирования процессов в инфокоммуникационных системах с использованием специализированных пакетов системных, и прикладных программ, методы управления и эмуляции сетевых устройств</p> <p>-способы актуализации схем организации связи.</p>	<p>-понимает сущность основных понятий положений и определений в области радиосвязи;</p> <p>-знает назначение, функции, принципы построения, алгоритмы работы современных устройств и систем радиосвязи;</p> <p>-использует основную нормативно-правовую документацию в области радиосвязи.</p>
	<p>Умеет: -осуществлять текущую эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений</p>	<p>-проводит расчеты каналов радиосвязи;</p> <p>-разрабатывает схемы построения спутниковых и наземных систем радиосвязи;</p> <p>- умеет работать со справочной литературой;</p> <p>- использует приборы, указанные в описании лабораторной работы;</p> <p>- разрабатывает проектную документацию в соответствии с нормами технологического проектирования</p>
	<p>Владеет: -навыками проведения</p>	<p>- владеет способностью к</p>

	<p>плановых, регламентных и профилактических работ на действующем оборудовании спутниковых и радиорелейных систем связи;</p> <p>-навыками текущей эксплуатации и технического обслуживания оборудования спутниковых и радиорелейных систем связи для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений.</p>	<p>обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения используя литературные источники;</p> <p>- использует навыками измерений, в области сетей радиосвязи;</p> <p>-обладает методиками: а) определения параметров канала радиосвязи; б) сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов устройств спутниковых и наземных систем радиосвязи.</p>
--	--	--

2.2. Таблица соответствия уровня формирования компетенций результатам промежуточной аттестации

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Зачёт	зачет	ПК-6.1, ПК-6.2	низкий
	зачет	ПК-6.1, ПК-6.3	средний
	зачет	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3.	высокий
Домашняя контрольная работа	удовлетворительно	ПК-6.1	низкий
		ПК-6.1, ПК-6.3	средний
	хорошо	ПК-6.1, ПК-6.3	средний
		ПК-6.1, ПК-6.3	высокий
	отлично	ПК-6.1, ПК-6.2	низкий
		ПК-6.1, ПК-6.3	средний
ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3.		высокий	

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
ПК- 6 Способен проводить анализ статистических данных о работе транспортной сети, осуществлять текущую эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений		
Лекция	Общие принципы построения РРСП и ССП	Дискуссия, зачет
Лекция	Передача СВЧ сигналов по РРЛ. Расчет параметров радиоканала	Дискуссия, зачет
Лекция	Оконечное оборудование РРСП	Дискуссия, зачет
Лекция	Приемопередающая аппаратура и АФТ РРСП	Анализ ситуаций, зачет
Лекция	Радиорелейные линии прямой видимости, основы проектирования РРЛ	Дискуссия, зачет
Лекция	Орбиты и зоны обслуживания. Функции систем и качественные показатели каналов спутниковых линий	Дискуссия, зачет
Лекция	Многостанционный доступ и методы разделения сигналов	Дискуссия, зачет
Лекция	Энергетика спутниковых линий	Дискуссия, зачет
Лекция	Аппаратура земных и космических станций	Дискуссия, зачет
Лекция	Антенны и тракты для спутниковой связи	Дискуссия, зачет
Лекция	Существующие системы космической связи	Дискуссия, зачет
Лекция	Проектирование систем спутниковой связи	Дискуссия, зачет
Лабораторная работа	Изучение передающего устройства аналоговой РРЛ прямой видимости	зачет
Лабораторная работа	Изучение приемного устройства аналоговой РРЛ прямой видимости	зачет
Лабораторная работа	Изучение приемо-передатчика цифровой радиорелейной станции	зачет
Лабораторная работа	Изучение приемника спутниковой станции цветного телевизионного изображения	зачет
Лабораторная работа	Изучение основных принципов работы глобальных систем позиционирования. Знакомство со стендом, изучение программного и аппаратного обеспечения	зачет
Лабораторная работа	NMEA-протокол. Особенности работы,	зачет

работа	назначение различных типов посылок. Посылки GGA, GSA, GSV, RMC, VTG	
Лабораторная работа	Исследование и расчет основных технических характеристик спутниковых систем связи	зачет
Практическое занятие	Анализ параметров цифровых радиорелейных систем плездохроной цифровой иерархии (PDH)	зачет
Практическое занятие	Выбор трассы, определение структуры проектируемой РРЛ	зачет
Практическое занятие	Построение профиля интервала, определение подвеса антенн	зачет
Практическое занятие	Расчет минимально допустимого множителя ослабления	зачет
Практическое занятие	Расчет устойчивости связи	зачет
Практическое занятие	Расчет мощности сигнала на входе приемника	зачет
Практическое занятие	Проектирование систем спутниковой связи	зачет
Самостоятельная работа	Приемопередающая аппаратура и АФТ РРСП	Конспект, доклад
Самостоятельная работа	Оконечное оборудование РРСП	Решение практических задач
Самостоятельная работа	Проектирование систем спутниковой связи	Решение практических задач

4. Типовые контрольные задания

1. Лабораторные работы по дисциплине (модулю).

Задания, на выполнение лабораторных работ, представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – (<http://aup.uisi.ru/2441299/>)

2. Практические занятия по дисциплине (модулю).

Задания, на выполнение индивидуальных заданий, представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – (<http://aup.uisi.ru/2441299/>)

3. Самостоятельная работа по дисциплине (модулю).

Задания, на выполнение самостоятельной работы, представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – (<http://aup.uisi.ru/2441299/>)

4. Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Принципы построения радиорелейной связи и спутниковой связи, классификация, диапазоны применяемых частот.
2. Передающее оборудование телевизионного ствола аналоговой РРЛ.
3. Чтение принципиальной схемы
4. Планы частот на РРЛ (распределение частот между станциями в одном стволе и между стволами одной станции).
5. Тропосферные РРЛ

6. Чтение структурной схемы частотного модулятора и демодулятора
7. Основное уравнение радиосвязи для условий свободного пространства.
8. Согласование в волноводах, ферритовые вентили и циркуляторы.
9. Чтение принципиальной схемы частотного модулятора
10. Понятие множителя ослабления V и минимально допустимого множителя ослабления $V_{\min \text{ доп.}}$
11. Циркуляторы РРСП, щелевые мосты, назначение.
12. Чтение структурной схемы частотного детектора с фазовой автоподстройкой частоты.
13. Типы интервалов на РРЛ, положительная и отрицательная рефракция; причины, влияющие на устойчивость связи.
14. Назначение синус квадратичного импульса
15. Как организовать ТВ вещание в труднодоступной местности?
16. Гипотетические эталонные цепи (ГЭЦ), рассказать по раздаточному материалу для магистральных РРЛ РФ.
17. Назначение импульса синус 20 т
18. Чтение принципиальной схемы
19. Особенности передачи телевидения по радиорелейной линии, роль предискажений.
20. Чтение структурной схемы приемной земной станции спутниковой связи
21. Чтение принципиальной схемы усилителя промежуточной частоты на транзисторах.
22. Структурная схема приемника оконечной станции аналоговых РРЛ
23. Автоматическая регулировка усиления. По схеме КУРС
24. Чтение структурной схемы модулятора на генераторах управляемого напряжения
25. Основное уравнение радиосвязи для спутниковых систем связи (участок ретранслятор – Земля), диаграмма уровней.
26. Согласование в волноводах, ферритовые вентили и циркуляторы.
27. Чтение принципиальной схемы фильтра промежуточной частоты
28. Структурные схемы передатчиков ОРС аналоговых радиорелейных линий связи.

29. Нарисуйте временную диаграмму на входе приемника аналоговых РРЛ

30. На мачте РРЛ одна антенна, какой это вид станции
31. Структурная схема ПРС с одним генератором СВЧ и генератором сдвига.
32. Нарисуйте временную диаграмму сигналов на выходе передатчика для аналоговых РРЛ.

33. Чтение принципиальной схемы
34. Структурная схема ПРС с двумя генераторами СВЧ.
35. Какие шумы и почему являются основными на РРЛ (особенно в случаях с замираниями)?
36. На мачте РРС две антенны, какой тип станции вы предполагаете
37. Структурная схема ПРС с усилением на СВЧ.
38. По раздаточному материалу рассказать о типовом каскаде УПЧ комплекса КУРС
39. Структурная схема цифровой радиорелейной станции.
40. Обоснование выбора диапазона СВЧ для РРСП и ССП.
41. Антенны радиорелейных систем передачи, параболические и перископические.
42. Чтение принципиальной схемы частотного детектора
43. Синус квадратичный импульс понизился в два раза
44. Антенны РРСП, РПА, и АДЭ

45. Модулятор на биениях
46. Чтение структурной схемы
47. Циркуляторы РРСП, щелевые мосты, назначение.
48. Гетеродинные тракты приемников РРСП (на примере КУРС - 8 – 0).
49. Чтение принципиальной схемы частотного детектора на одном диоде. Недостатки схемы
50. Основной тип волны в прямоугольном волноводе, критическая длина волны.
51. Гетеродинные тракты передатчиков РРСП (на примере КУРС – 8 – 0).
52. Чтение принципиальной схемы
53. Объясните принципы организации связи с помощью РРЛ прямой видимости.
54. Какие виды модуляции применяются в современных РРЛ.
55. Чтение структурной схемы
56. Коэффициент шума приёмника, способы его уменьшения, типы МШУ.
57. Структурная схема приемной станции спутниковой связи
58. Чтение принципиальной схемы
59. Принцип действия одноконтурного параметрического МШУ.
60. Структурная схема участка ЦРРЛ.
61. Какие частоты используются для зонových РРЛ?
62. Особенности смесителей приёма, требования к ним.
63. Какие диапазоны частот используются для магистральных РРЛ?
64. Тракт промежуточной частоты приёмников РРСП, структурная схема, обоснование выбора ПЧ.
65. Гетеродинный тракт приемника РРС «Курс-8-0».
66. Недостатки эллиптической орбиты ИСЗ (КА).
67. Обоснование выбора геостационарной орбиты спутников Земли.
68. Рассказать о работе гетеродина передатчика КУРС – 8 – 0 (место усилителя в гетеродинном тракте).
69. Многоуровневое кодирование в цифровых радиорелейных системах передачи.
70. Скремблирование цифрового сигнала в ЦРРС.
71. Назначение регенераторов в ЦРРС.
72. Построение цифровой радиорелейной станции.
73. Чем определяется уровень шумов в ЦРРЛ.
74. Частный диапазон цифровых РРЛ иерархий PDH и SDH.
75. Электропитание цифровых РРС.
76. Для чего применяется перемежение цифрового сигнала в ЦРРС.
77. Организация мониторинга ЦРРЛ.
78. Гетеродинный тракт ЦРРС.

5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI:
<http://www.aup.uisi.ru>

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ИТ и МС

Протокол № 5 от "28" 01 2022 г.
Заведующий кафедрой  / Н.В.Будылдина /

Протокол № _____ от " _____ " _____ 20 _____ г.
Заведующий кафедрой _____ / Н.В.Будылдина /

Протокол № _____ от " _____ " _____ 20 _____ г.
Заведующий кафедрой _____ / Н.В.Будылдина /

Протокол № _____ от " _____ " _____ 20 _____ г.
Заведующий кафедрой _____ / Н.В.Будылдина /

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ИТ и МС

Протокол № _____ от " _____ " _____ 20 _____ г.
Заведующий кафедрой _____ / Н.В.Будылдина /

Протокол № _____ от " _____ " _____ 20 _____ г.
Заведующий кафедрой _____ / Н.В.Будылдина /

Протокол № _____ от " _____ " _____ 20 _____ г.
Заведующий кафедрой _____ / Н.В.Будылдина /

Протокол № _____ от " _____ " _____ 20 _____ г.
Заведующий кафедрой _____ / Н.В.Будылдина /