МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Высшая школа цифровых технологий

Направление подготовки: 11.03.02 (РФ) / 690300 (КР) Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль: «Сети связи и системы коммутации»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: Очная

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ФОС)

по дисциплине «Сети и системы радиосвязи»

Год начала подготовки: 2026

Семестр изучения: 5 семестр (3 курс)

Общая трудоемкость: 3 ЗЕТ (108 академических часов)

Форма промежуточной аттестации: Зачёт с оценкой (5 семестр)

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине

по дисциплине «Сети и системы радиосвязи»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании высшей школы «цифровых технологий»

протокол № 1 от «02» сентября 2026 года.

Директор ВШ «Цифровых технологий» _____ Хмелёва И.В.

Согласовано РОП: к.т.н., доцент Оконов М.О. _____

Исполнители:

Ст. препод. ВШ «Цифровых технологий» _____ Мамадалиева Ж.Б.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проведения текущего контроля успеваемости, рубежного контроля и промежуточной аттестации (зачёта с оценкой) обучающихся по дисциплине «Сети и системы радиосвязи». ФОС обеспечивает проверку уровня сформированности компетенций:

- **ПК-1:** *Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ*;
- **ПК-5:** *Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных*.

1.2. Распределение объема дисциплины по видам занятий (по учебному плану)

- **Общая трудоемкость:** 3 ЗЕТ / 108 академических часов.
- **Лекционные занятия:** 16 часов.
- **Лабораторные занятия:** 16 часов.
- **Практические занятия:** 16 часов (в том числе 12 часов интерактивных занятий и 32 часа в форме практической подготовки).
- **Самостоятельная работа студентов (СРС):** 59,9 часа.
- **Контактная работа в период теоретического обучения (КрТО):** 0,1 часа.
- **Вид промежуточной аттестации:** Зачёт с оценкой (5 семестр).

1.3. Матрица связей разделов дисциплины, компетенций и оценочных средств

Раздел дисциплины	**Формируемые индикаторы компетенций (ПК-1, ПК-5)**	**Виды оценочных средств**
Раздел 1. Виды радиосвязи, их развитие и применение в современных условиях	**Знать:** 3.1.1, 3.1.2 — классификация систем радиосвязи, диапазоны частот, принципы построения радиорелейных линий (РРЛ), сотовых (ССР) и транкинговых систем	Устный опрос (лекции №1.1–1.3, лекция-беседа), Лабораторные работы №1.4, 1.5 (работа в малых группах), Практическое занятие №1.6, Задания СРС №1.7–1.9, Текущий контроль

Раздел дисциплины	Формируемые индикаторы компетенций (ПК-1, ПК-5)	Виды оценочных средств
	Уметь: 3.2.1, 3.2.2 — строить профиль пролета РРЛ, рассчитывать $V_{\min}$ в цифровом стволе, параметры неустойчивости связи, уровни сигнала, SIR, SNR и частотно-территориальный план (ЧТП) **Владеть:** 3.3.1, 3.3.2 — навыки анализа ЭМС, расчета радиорелейных трактов и трасс пролета ИСЗ	
Раздел 2. Построение различных систем радиосвязи	**Знать:** 3.1.1, 3.1.2 — принципы построения систем беспроводного радиодоступа (БД), фиксированных и подвижных спутниковых систем связи (GEO, MEO, LEO, VSAT) **Уметь:** 3.2.2, 3.2.4 — рассчитывать пропускную способность и план частот ствола при МДЧР-ОКН, энергетические соотношения, геометрические параметры зон обслуживания (ЗО) и строить зоны обслуживания в спутниковой проекции	Устный опрос (лекции №2.1–2.3), Практические занятия №2.4, 2.5 (работа в малых группах), Лабораторная работа №2.7, Задания СРС №2.6, 2.8–2.10, Защита рефератов и докладов

Раздел дисциплины	Формируемые индикаторы компетенций (ПК-1, ПК-5)	Виды оценочных средств
	Владеть: 3.3.1, 3.3.2 — навыки расчета сеансов связи, трасс пролета ИСЗ и оценки характеристик земных (ЗС) и космических (КС) станций	
Раздел 3. Основные направления в развитии сотовых систем радиосвязи	**Знать:** 3.1.1, 3.1.2 — принципы построения и перспективы развития сотовых систем радиосвязи, стандарты GSM, CDMA, IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.15 (Bluetooth) **Уметь:** 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 — выполнять инженерные расчеты и исследования сотовых сетей связи, различать стандарты беспроводных систем **Владеть:** 3.3.1, 3.3.2 — навыки комплексного проектирования и оценки параметров сотовых сетей связи	Устный опрос (лекции №3.1, 3.2), Практическое занятие №3.3, Задания СРС №3.4–3.6, Письменная контрольная работа №3.7, **Зачёт с оценкой**

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КАТЕГОРИИ «ЗНАТЬ» (Контрольные вопросы к зачёту)

Перечень контрольных вопросов сформирован строго в соответствии с пунктом 5.1 «Контрольные вопросы и задания. Знать» РПД:

1. Обобщенная структурная схема системы радиосвязи.
2. Общие принципы построения и классификация систем радиосвязи.
3. Структурная схема радиолинии.

4. Диапазоны радиочастот и особенности распространения в них радиоволн.
5. Влияние поверхности Земли и атмосферы на распространение радиоволн.
6. Принципы построения радиорелейных линий (РРЛ) прямой видимости.
7. Радиорелейные системы связи с цифровыми методами передачи; особенности применения цифровых методов передачи на РРЛ.
8. Классификация радиорелейных линий (РРЛ).
9. Электромагнитная совместимость (ЭМС) радиорелейных линий.
10. Магистральные, зоновые РРЛ и цифровые РРЛ (ЦРРЛ), применяемые как соединительные линии в сетях подвижной связи.
11. Методика построения профиля пролета радиорелейной линии.
12. Принципы построения сотовых сетей радиосвязи.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КАТЕГОРИИ «УМЕТЬ» (Контрольные вопросы и лабораторно-практические задания)

Задания сформированы строго в соответствии с пунктом 5.1 «Уметь различать стандарты» и разделом 4 РПД:

3.1. Контрольные вопросы уровня «Уметь»

13. Отличительные особенности и архитектура стандарта GSM.
14. Отличительные особенности и принципы работы стандарта CDMA.
15. Архитектура и физический/канальный уровни стандарта беспроводных локальных сетей IEEE 802.11.
16. Архитектура и особенности стандарта широкополосного беспроводного доступа IEEE 802.16.
17. Архитектура и особенности стандарта персональных сетей IEEE 802.15 (Bluetooth).
18. Технические параметры и особенности аппаратуры стандартов GSM и CDMA.
19. Функциональная схема системы радиосвязи с подвижными объектами.
20. Принципы построения транкинговых сетей радиосвязи.
21. Классификация транкинговых сетей связи.
22. Основные типы транкинговых систем (однозоновые, многозоновые).
23. Системы транкинговой радиосвязи стандарта МРТ 1327.
24. Цифровая система транкинговой радиосвязи стандарта TETRA.

3.2. Задания для лабораторных и практических работ (занятия №1.4–1.6, 2.4, 2.5, 2.7, 3.3)

- **Лабораторная работа №1.4:** Построение профиля пролета РРЛ, расчет минимально допустимого множителя ослабления $V_{\min}$ в цифровом стволе и расчет параметров неустойчивости связи (работа в малых группах).
- **Лабораторная работа №1.5:** Расчет уровня сигнала на входе приемника по моделям предсказания затухания, расчет отношений сигнал/интерференция (SIR) и сигнал/шум (SNR), составление частотно-территориального плана (ЧТП) сети.
- **Практические занятия №1.6 и №2.4:** Расчет параметров сеанса связи и трассы пролета искусственного спутника Земли (ИСЗ) (работа в малых группах).
- **Практическое занятие №2.5:** Расчет пропускной способности и составление плана частот спутникового ствола при многостанционном доступе с частотным разделением (МДЧР-ОКН), расчет энергетических соотношений радиолинии и построение диаграммы уровней (ДУ).
- **Лабораторная работа №2.7:** Расчет геометрических параметров зоны обслуживания (ЗО) и построение зоны обслуживания в спутниковой проекции.
- **Практическое занятие №3.3:** Инженерный расчет и исследование параметров сотовых сетей связи.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КАТЕГОРИИ «ВЛАДЕТЬ» (Контрольные вопросы к зачёту)

Перечень вопросов сформирован строго в соответствии с пунктом 5.1 «Владеть» и пунктами 3.3.1–3.3.2 РПД:

25. Беспроводные системы радиодоступа: назначение и области применения.
26. Принципы построения беспроводных систем связи.
27. Методы анализа электромагнитной совместимости (ЭМС) беспроводных систем связи.
28. Принципы построения спутниковых систем связи.
29. Службы спутниковой связи и распределение диапазонов рабочих частот.
30. Параметры орбит ИСЗ; характеристики эллиптической и круговой орбит.
31. Особенности геостационарной орбиты (ГСО).
32. Особенности передачи сигналов в спутниковых системах связи.
33. Методы многостанционного доступа в спутниковых системах связи (FDMA, TDMA, CDMA).
34. Спутниковые системы фиксированной связи и перечень предоставляемых ими услуг.

35. Земные (ЗС) и космические (КС) станции: состав аппаратуры, структурные схемы и технические характеристики.
36. Особенности построения и применения технологии VSAT.
37. Спутниковые системы подвижной связи.
38. Спутниковые системы подвижной связи на геостационарной орбите (GEO).
39. Спутниковые системы подвижной связи на средней орбите (MEO).
40. Спутниковые системы подвижной связи на низкой орбите (LEO).

5. ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ (СРС)

Перечень из 20 тем соответствует пункту 5.3 «Примерный перечень тем рефератов» РПД. Курсовые работы и проекты по рабочему плану не предусмотрены (п. 5.2 РПД).

1. Системы и технологии радиосвязи.
2. Радиопередающие устройства систем радиосвязи.
3. Радиоприемные устройства систем радиосвязи.
4. Сотовые системы радиосвязи.
5. Стандарт сотовой связи GSM.
6. Стандарт сотовой связи CDMA.
7. Радиорелейные системы связи.
8. Тропосферные радиорелейные линии связи.
9. Транкинговые системы радиосвязи.
10. Цифровой стандарт транкинговой связи TETRA.
11. Аналоговый стандарт транкинговой связи МРТ 1327.
12. Сети и системы беспроводного радиодоступа.
13. Стандарт беспроводных локальных сетей IEEE 802.11.
14. Стандарт широкополосного беспроводного доступа IEEE 802.16.
15. Стандарт персональных беспроводных сетей IEEE 802.15 (Bluetooth).
16. Спутниковые системы связи.
17. Спутниковые системы фиксированной радиосвязи.
18. Спутниковые системы подвижной радиосвязи.
19. Системы спутниковой связи Inmarsat, Thuraya.
20. Системы спутниковой связи Iridium, Globalstar, ICO.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ВИДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА КОНТРОЛЯ

В соответствии с разделами 4, 5.4 и 8.1 РПД для оценки качества освоения дисциплины используются следующие оценочные средства:

1. **Контрольные вопросы (устный опрос):**

Текущий контроль теоретических знаний на лекциях (включая интерактивную лекцию-беседу) и при защите практических/лабораторных работ.

2. **Задания лабораторных занятий (16 часов):**

Выполнение, оформление и защита лабораторных работ №1.4, №1.5, №2.7 (построение профиля пролета РРЛ, расчет $V_{\min}$, неустойчивости связи, SIR, SNR, ЧТП и спутниковых зон обслуживания).

3. **Задания практических занятий (16 часов):**

Выполнение расчетно-проектных задач на занятиях №1.6, №2.4, №2.5, №3.3 (расчет сеансов связи и трасс ИСЗ, плана частот ствола при МДЧР-ОКН, диаграммы уровней и параметров сотовых сетей).

4. **Задания самостоятельной работы (59,9 часа СРС) и контрольная работа:**

Подготовка, оформление (согласно требованиям раздела 8.2 РПД) и защита рефератов и докладов на рубежном контроле, а также выполнение контрольной работы №3.7 по теме «Сотовые системы радиосвязи».

5. **Промежуточная аттестация — Зачёт с оценкой (5 семестр):**

Итоговая проверка сформированности компетенций ПК-1 и ПК-5 по перечню контрольных вопросов уровней «Знать», «Уметь» и «Владеть».

7. КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЁТ С ОЦЕНКОЙ)

7.1. Балльно-рейтинговая система оценивания

В соответствии с разделом 8.1 рабочей программы дисциплины оценка итоговой успеваемости осуществляется по 100-балльной шкале с последующим переводом в пятибалльную академическую оценку. Для получения зачёта с оценкой по дисциплине сумма баллов, полученная бакалавром по результатам прохождения текущего и рубежного контроля (контрольных точек), должна составлять **60 и более баллов**.

7.2. Шкала перевода баллов и дескрипторы оценивания (ПК-1, ПК-5)

Шкала баллов 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Сети и системы радиосвязи_Сети связи и системы коммутации.pdf	Академическая оценка 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Сети и системы радиосвязи_Сети связи и системы коммутации.pdf	Требования к уровню сформированности компетенций ПК-1, ПК-5 (Знать, Уметь, Владеть)
85 – 100 баллов	**Отлично (5)**	Обучающийся демонстрирует глубокие, системные знания принципов построения, классификации и стандартов систем радиосвязи (РРЛ, сотовые, транкинговые, беспроводного доступа и спутниковые системы на GEO/MEO/LEO орбитах); самостоятельно и без ошибок строит профиль пролета РРЛ и диаграмму уровней, рассчитывает $V_{\min}$, неустойчивость связи, SIR, SNR, ЧТП и параметры сеансов спутниковой связи; в полном объеме выполнил и защитил все лабораторные, практические работы, контрольную работу и реферат/доклад.
70 – 84 балла	**Хорошо (4)**	Обучающийся твердо знает основной теоретический материал всех трех разделов дисциплины, допускает незначительные неточности при ответе на дополнительные вопросы по особенностям ЭМС, стандартам транкинговой

Шкала баллов 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Сети и системы радиосвязи_Сети связи и системы коммутации.pdf	Академическая оценка 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Сети и системы радиосвязи_Сети связи и системы коммутации.pdf	Требования к уровню сформированности компетенций ПК-1, ПК-5 (Знать, Уметь, Владеть)
		связи (MPT 1327, TETRA) или характеристикам технологии VSAT; уверенно выполняет типовые расчеты радиолиний и спутниковых трактов; выполнил и защитил лабораторные, практические работы, контрольную работу и реферат с незначительными замечаниями.
60 – 69 баллов	**Удовлетворительно (3)**	Обучающийся усвоил только базовый теоретический минимум (структурная схема радиолинии, диапазоны частот, базовые отличия РРЛ, сотовых и спутниковых систем); испытывает затруднения при расчете неустойчивости связи, частотно-территориального плана и энергетических соотношений в спутниковом стволе; лабораторные, практические работы и задания СРС выполнены в минимально допустимом объеме при помощи преподавателя.

Шкала баллов 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Сети и системы радиосвязи_Сети связи и системы коммутации.pdf	**Академическая оценка 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Сети и системы радиосвязи_Сети связи и системы коммутации.pdf**	**Требования к уровню сформированности компетенций ПК-1, ПК-5 (Знать, Уметь, Владеть)**
Менее 60 баллов	**Неудовлетворительно (2)**	Обучающийся не знает принципов построения, распространения радиоволн и стандартов систем радиосвязи, не умеет выполнять инженерные расчеты радиолиний и трактов, имеет академические задолженности по лабораторным, практическим занятиям, контрольной работе и рубежному контролю.