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 «Инженерно-техническая защита объектов инфокоммуникации»

Год начала подготовки: 2026

Семестр изучения: 8 семестр (4 курс)

Общая трудоемкость: 4 ЗЕТ (144 академических часа)

Форма промежуточной аттестации: Зачёт с оценкой (8 семестр)

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

по дисциплине «Инженерно-техническая защита объектов инфокоммуникации»

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 «Инженерно-техническая защита объектов инфокоммуникации». ФОС обеспечивает проверку уровня освоения компетенции **ПК-3** (*Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей*).

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

- **Общая трудоемкость:** 4 ЗЕТ / 144 академических часа.
- **Лекционные занятия:** 16 часов (в т.ч. в интерактивной форме — 14 часов).
- **Лабораторные работы:** 32 часа (в т.ч. в форме практической подготовки — 32 часа).
- **Практические занятия:** 16 часов (в т.ч. в интерактивной форме — 3 часа, в форме практической подготовки — 16 часов).
- **Самостоятельная работа студентов (СРС):** 79,9 часа.
- **Контактная работа в период теоретического обучения (КрТО):** 0,1 часа.
- **Вид промежуточной аттестации:** Зачёт с оценкой (8 семестр).

1.3. Матрица связей разделов дисциплины, компетенций и оценочных средств

Раздел дисциплины	Формируемые индикаторы компетенции (ПК-3)	Виды оценочных средств
Раздел 1. Введение. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Методы анализа и синтеза сетей связи	**Знать:** 3.1.1, 3.1.3 — нормативно-правовые акты, методы расчета для проектирования сетей **Уметь:** 3.2.1, 3.2.2 — сбор исходных данных, расчеты в САПР	Устный опрос, Лабораторная работа №1.3, Практическое занятие №1.5, Доклады и рефераты по СРС

Раздел дисциплины	Формируемые индикаторы компетенции (ПК-3)	Виды оценочных средств
	Владеть: 3.3.1, 3.3.2 — работа в прикладных программах, применение стандартов	
Раздел 2. Методы анализа и синтеза сетей связи	**Знать:** 3.1.3, 3.1.5 — методы расчета и управления сетями связи **Уметь:** 3.2.2 — применение стандартных методов анализа и синтеза **Владеть:** 3.3.1 — анализ и синтез сетей с использованием ПО	Устный опрос, Лабораторная работа №2.2, Расчетные задания СРС №2.3, Рубежный контроль
Раздел 3. Оформление законченных проектных работ в соответствии с нормами и стандартами	**Знать:** 3.1.1, 3.1.4 — требования к документации, правила присоединения и безопасности **Уметь:** 3.2.3, 3.2.4 — организация рабочих	Устный опрос, Лабораторная работа №3.3, Практическое занятие №3.7, Защита рефератов

Раздел дисциплины	Формируемые индикаторы компетенции (ПК-3)	Виды оценочных средств
	мест, разработка ТЗ и нормативов **Владеть:** 3.3.2 — использование нормативно-правовой документации	
Раздел 4. Испытания и сдача в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей связи	**Знать:** 3.1.2, 3.1.5 — инструкции по эксплуатации, порядок ввода объектов **Уметь:** 3.2.5 — проверка технического состояния, обслуживание и ремонт **Владеть:** 3.3.3, 3.3.4 — приемка оборудования, поиск и устранение неисправностей	Лабораторная работа №4.2, Практическое занятие №4.4, Итоговый зачёт с оценкой

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

Вопросы сформированы на основе перечня дидактических единиц раздела 5.1 РПД и используются при проведении текущего опроса, коллоквиумов, защиты лабораторных и практических работ, а также на зачёте с оценкой.

Раздел 1. Введение. САПР. Методы анализа и синтеза сетей связи

1. **Принципы проектирования:** Сформулируйте общие принципы проектирования телекоммуникационных систем и сетей связи.
2. **Инвестиционный цикл:** Перечислите составные части (стадии) инвестиционного цикла создания объектов инфокоммуникаций.
3. **Предпроектная стадия и изыскания:** Раскройте содержание предпроектной стадии и правила организации проектно-изыскательских работ.
4. **Виды инженерных изысканий:** Дайте характеристику инженерно-геодезическим, инженерно-геологическим, инженерно-гидрометеорологическим и инженерно-экологическим изысканиям, а также изысканиям «нестроительного» направления.
5. **Стадийность проектирования:** В чем заключается разница между одностадийным и двухстадийным проектированием объектов связи?
6. **История и структура САПР:** Опишите историю развития систем автоматизированного проектирования (САПР), их структуру и разновидности в телекоммуникациях.
7. **Системный подход:** Раскройте понятие инженерного проектирования и основные принципы системного подхода к проектированию сетей связи.
8. **Иерархия проектирования:** Опишите структуру процесса проектирования, иерархическую структуру проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования.
9. **Типовые проектные процедуры:** Перечислите типовые проектные процедуры при разработке телекоммуникационных сетей и объектов.

Раздел 2. Методы анализа и синтеза сетей связи

10. **Анализ и синтез структур сетей:** В чем состоит сущность задач анализа и задач синтеза топологической структуры сетей связи?
11. **Математический аппарат:** Какие методы математического аппарата применяются для анализа структурной надежности сетей и нахождения кратчайших путей в сети?
12. **Оптимизация при проектировании:** Назовите основные критерии и методы оптимизации при выборе вариантов построения проектируемой сети связи.

Раздел 3. Оформление законченных проектных работ и требования безопасности

13. **Требования к документации проекта:** Перечислите нормативные требования к проектированию и оформлению документации проекта в соответствии с ГОСТ и международными стандартами.
14. **Технико-экономические и технические требования:** Охарактеризуйте требования к экономическим показателям, применяемому оборудованию и программно-техническому обеспечению проекта.

15. **Экология, надежность и метрология:** Раскройте требования к природоохранным мероприятиям, надежности, качеству и метрологическому обеспечению проектируемых объектов связи.
16. **Гражданская оборона и ЧС:** Каковы требования к обеспечению инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (ИТМ ГО) и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) на объектах инфокоммуникаций?
17. **Режим безопасности и охрана объектов:** Опишите требования к режиму безопасности, физической и инженерно-технической охране объектов связи.
18. **Присоединение сетей и взаимодействие операторов:** Перечислите правила присоединения сетей электросвязи к сети связи общего пользования (ССОП) и организационно-технического обеспечения устойчивого и безопасного функционирования сетей.

Раздел 4. Испытания, сдача в эксплуатацию и управление сетями связи

19. **Цели и правила ввода в эксплуатацию:** Сформулируйте основные цели, задачи и порядок ввода в эксплуатацию сооружений, средств и сетей электросвязи.
20. **Работа приемочной комиссии:** Опишите порядок работы комиссии по сдаче объекта связи в эксплуатацию, оформление актов испытаний и определение границ раздела сетей.
21. **Организация технической эксплуатации:** Раскройте организационные основы эксплуатации, порядок приема, выдачи, закрепления и планирования технического обслуживания и ремонта средств связи.
22. **Виды технических работ:** Чем отличаются технический осмотр, проверка, профилактические и ремонтные работы средств связи?
23. **Подсистема «человек-машина» (ММС):** Опишите назначение подсистемы связи «человек-машина» (ММС), ее диалоговый и монологовый режимы работы.
24. **Управление сетями (TMN и NGN):** Перечислите задачи управления сетью, основные функции Сети управления электросвязью (TMN) и особенности управления сетями следующего поколения (NGN).
25. **Качество услуг (QoS):** Охарактеризуйте основные виды служб телекоммуникационных сетей, показатели качества услуг с точки зрения оператора и пользователя, а также принципы системы гарантированного качества услуг (QoS).

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КАТЕГОРИИ «УМЕТЬ» (Практические задания)

Задания сформированы в соответствии с пунктом 5.1 «Уметь» РПД и используются на практических, лабораторных занятиях и при проведении зачёта.

1. **Обоснование структуры сети:** По заданным исходным данным (географическое распределение абонентов, объемы трафика, требования к отказоустойчивости)

обосновать выбор топологической структуры проектируемой телекоммуникационной сети (радиальная, кольцевая, ячеистая, комбинированная).

2. **Разработка системы нумерации:** Разработать план нумерации абонентских линий для проектируемой цифровой автоматической телефонной станции (АТС) с учетом перспективы расширения номерной емкости.
3. **Выбор структуры сети SDH:** На основе анализа потоков Е1 между узлами связи выбрать оптимальную топологию транспортной сети на базе синхронной цифровой иерархии (SDH).
4. **Анализ способов построения сетей на базе SDH:** Провести сравнительный анализ вариантов резервирования трафика в кольцевых структурах SDH (механизмы защиты MS-SPRING, SNCP).
5. **Выбор типа оптического кабеля:** Осуществить обоснованный выбор конструкции и марки оптического кабеля (для прокладки в грунте, кабельной канализации, подвески на опорах) с учетом механических и климатических воздействий на трассе.
6. **Расчет интенсивности нагрузки и межстанционных потоков:** Рассчитать удельную и суммарную интенсивность телефонной нагрузки АТС в Эрлангах и определить необходимое число соединительных линий и межстанционных цифровых потоков Е1.
7. **Расчет цифрового потока в кольцевой сети:** Выполнить расчет суммарного цифрового потока в транспортном кольце и определить необходимый уровень мультиплексирования (STM-1, STM-4, STM-16).
8. **Выбор систем передачи:** Сопоставить технические характеристики оборудования цифровых систем передачи (ЦСП) и выбрать оптимальную аппаратуру для заданной пропускной способности участка сети.
9. **Выбор трассы ВОЛС:** По топографической карте местности выбрать оптимальный вариант прохождения трассы волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) с учетом минимизации пересечений с инженерными коммуникациями и требований охранных зон.
10. **Расчет длины регенерационного участка:** Вычислить максимально допустимую длину регенерационного (усилительного) участка ВОЛС по энергетическому потенциалу аппаратуры и дисперсионным ограничениям оптического волокна.
11. **Расчет параметров оптического кабеля:** Определить полное затухание оптического тракта на заданной длине волны (1310 нм / 1550 нм) с учетом километрического затухания волокна, потерь на разъемных и неразъемных (сварных) соединениях и эксплуатационного запаса.

12. **Нахождение кратчайших путей в сети:** Применить алгоритм Дейкстры для определения кратчайших маршрутов передачи информации и резервных путей в заданном графе сети связи.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КАТЕГОРИИ «ВЛАДЕТЬ» (Комплексные практические кейсы и лабораторные работы)

Задания соответствуют пункту 5.1 «Владеть» РПД и проверяются в рамках лабораторных работ, практических занятий и итогового зачёта.

- **Кейс 1. Разработка вариантов построения проектируемых сетей связи**

Задание: На основе технического задания сформировать два альтернативных варианта построения региональной сети связи, провести их многокритериальное сравнение по показателям надежности, пропускной способности и капитальных затрат, выбрать оптимальный вариант.

- **Кейс 2. Выбор и расчет загрузки синхронного транспортного модуля (STM-N)**

Задание: По заданной матрице тяготения трафика между узлами связи выбрать требуемый тип синхронного транспортного модуля (STM-1/4/16/64) и составить схему кросс-коммутации виртуальных контейнеров (VC-12, VC-3, VC-4).

- **Кейс 3. Нормоконтроль проектной документации по ГОСТ и техническим регламентам**

Задание: Провести экспертизу фрагмента рабочего проекта объекта инфокоммуникаций на соответствие требованиям государственных стандартов (ГОСТ, СП), правил присоединения сетей электросвязи и норм инженерно-технической защиты объектов.

- **Кейс 4. Моделирование и синтез сети в системах автоматизированного проектирования (САПР)**

Задание: С использованием программных средств автоматизированного проектирования и сетевого моделирования построить структурную схему сети связи, промоделировать распределение потоков трафика и оценить вероятность блокировки вызовов при пиковой нагрузке.

- **Кейс 5. Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО / ТЭР) строительства объекта связи**

Задание: Выполнить технико-экономический расчет (ТЭР) строительства узла связи или линейного сооружения: составить смету затрат на оборудование и строительно-монтажные работы, рассчитать эксплуатационные расходы и срок окупаемости проекта.

- **Кейс 6. Составление проекта строительства линейных сооружений связи**

Задание: Разработать рабочие чертежи и спецификацию материалов для строительства участка кабельной канализации или прокладки оптического кабеля в грунт с учетом требований охранных зон и защиты от внешних воздействий.

- **Кейс 7. Выбор площадки и определение места строительства проектируемого объекта связи**

Задание: Провести анализ инженерно-геодезических, экологических и режимных условий района проектирования, обосновать выбор места размещения телекоммуникационного узла (АТС / ЦОД) с учетом требований физической защиты и электроснабжения.

- **Кейс 8. Расчет и выбор емкости распределительного шкафа (ОРШ / ШР)**

Задание: По плану застройки жилого микрорайона определить потребность в абонентских линиях, выполнить зонирование территории и выбрать оптимальную емкость и места установки оптических или медножильных распределительных шкафов.

- **Кейс 9. Проектирование распределительной абонентской кабельной сети (PON / FTTx)**

Задание: Спроектировать распределительную сеть доступа по технологии GPON: рассчитать оптический бюджет мощности на сплиттерах, подобрать кабели и оконечные абонентские розетки.

- **Кейс 10. Проектирование магистральной кабельной сети и оформление приемо-сдаточной документации**

Задание: Разработать схему организации связи магистрального участка сети и сформировать комплект эксплуатационной и приемо-сдаточной документации (акт приемки объекта в эксплуатацию, протоколы измерений, инструкция по техническому обслуживанию).

5. ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ (СРС)

Перечень из 18 тем соответствует пункту 5.2 РПД. Тема выбирается обучающимся по согласованию с преподавателем.

1. Инженерные изыскания.
2. Изыскания «нестроительного» направления.
3. Инженерно-геодезические изыскания.
4. Инженерно-геологические изыскания.
5. Инженерно-гидрометеорологические и инженерно-экологические изыскания.
6. Системный подход к проектированию.
7. Понятие инженерного проектирования.
8. Принципы системного подхода.
9. Структура процесса проектирования.
10. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования.

11. Задачи анализа и синтеза структуры сети электросвязи.
12. Методы оптимизации при проектировании.
13. Структурные характеристики телекоммуникационных сетей.
14. Задачи синтеза структуры сети и оптимальный выбор пути модернизации.
15. Требования к обеспечению инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций.
16. Требования к режиму безопасности и охране объектов.
17. Организационные основы эксплуатации и технического обслуживания средств связи.
18. Нормативно-правовое регулирование ввода в эксплуатацию и защиты объектов инфокоммуникаций.

(Примечание: Курсовая работа или курсовой проект по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены).

6. ПЕРЕЧЕНЬ ВИДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА КОНТРОЛЯ

В соответствии с разделами 5.4 и 8.1 РПД для проведения текущего, рубежного и итогового контроля используются следующие оценочные средства:

1. **Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости (устный опрос):**

Проверка усвоения теоретического материала на лекционных (в форме лекции-беседы и лекции-дискуссии), лабораторных и практических занятиях.

2. **Тестирование (рубежный контроль по разделам):**

Проверка освоения дидактических единиц по итогам каждого из четырех разделов дисциплины.

3. **Отчеты по лабораторным работам (4 работы, 32 часа) и практическим занятиям (3 занятия, 16 часов):**

Проверка навыков проведения инженерных расчетов нагрузки, числа потоков, разработки технического задания, составления комплекта эксплуатационной документации и инструкций по эксплуатации средств связи.

4. **Доклад, сообщение, реферат (СРС):**

Оценка самостоятельной проработки вопросов инженерных изысканий, системного проектирования, обеспечения режима безопасности, охраны объектов и ИТМ ГО и ЧС.

5. **Промежуточная аттестация — Зачёт с оценкой (8 семестр):**

Итоговая комплексная проверка сформированности компетенции ПК-3.

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 обучающийся должен набрать по результатам прохождения текущего и рубежного контроля **60 и более баллов**.

7.2. Шкала перевода баллов и дескрипторы оценивания (ПК-3)

Шкала баллов 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Инженерно-техническая защита объектов инфокоммуникации_Сети связи и системы коммутации (1).pdf	**Академическая оценка 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Инженерно-техническая защита объектов инфокоммуникации_Сети связи и системы коммутации (1).pdf**	**Требования к уровню сформированности компетенции ПК-3 (Знать, Уметь, Владеть)**
85 – 100 баллов	**Отлично (5)**	Обучающийся демонстрирует глубокие, системные знания нормативно-правовых актов, стадий проектирования, методов анализа и синтеза сетей связи, требований безопасности, охраны объектов и правил ввода сооружений в эксплуатацию; безошибочно выполняет расчеты нагрузки, межстанционных потоков, параметров оптических трактов и регенерационных участков; в полном объеме выполнил и защитил все

Шкала баллов 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Инженерно-техническая защита объектов инфокоммуникации_Сети связи и системы коммутации (1).pdf	Академическая оценка 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Инженерно-техническая защита объектов инфокоммуникации_Сети связи и системы коммутации (1).pdf	Требования к уровню сформированности компетенции ПК-3 (Знать, Уметь, Владеть)
		лабораторные и практические работы, грамотно оформил эксплуатационную документацию и реферат по ГОСТ.
70 – 84 балла	**Хорошо (4)**	Обучающийся твердо знает теоретический материал по всем четырем разделам дисциплины, допускает незначительные неточности при ответе на дополнительные вопросы по нормативной базе или процедурам приемки объектов; уверенно решает типовые задачи по выбору топологии сетей SDH/ВОЛС и расчету потоков; выполнил и защитил все лабораторные и практические работы с незначительными замечаниями по оформлению документации.
60 – 69 баллов	**Удовлетворительно (3)**	Обучающийся усвоил только основной базовый

Шкала баллов 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Инженерно-техническая защита объектов инфокоммуникации_Сети связи и системы коммутации (1).pdf	Академическая оценка 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Инженерно-техническая защита объектов инфокоммуникации_Сети связи и системы коммутации (1).pdf	Требования к уровню сформированности компетенции ПК-3 (Знать, Уметь, Владеть)
		материал (общие стадии проектирования, назначение САПР, базовые требования к эксплуатации и охране объектов связи); испытывает затруднения при самостоятельном синтезе структур сетей и выполнении сложных инженерных расчетов; лабораторные, практические работы и задания СРС выполнены в минимально необходимом объеме при консультационной помощи преподавателя.
Менее 60 баллов	**Неудовлетворительно (2)**	Обучающийся не знает нормативных требований к проектированию и защите объектов связи, методов расчета сетей и правил их ввода в эксплуатацию; не владеет навыками работы с проектной и эксплуатационной документацией; имеет невыполненные лабораторные/практические работы и

Шкала баллов 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Инженерно-техническая защита объектов инфокоммуникации_Сети связи и системы коммутации (1).pdf	**Академическая оценка 2026-2027_b110302_26_1 итисс_plx_Инженерно-техническая защита объектов инфокоммуникации_Сети связи и системы коммутации (1).pdf**	**Требования к уровню сформированности компетенции ПК-3 (Знать, Уметь, Владеть)**
		задолженности по контрольным точкам.