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 «Волоконно-оптические системы и транспортные сети»

Год начала подготовки: 2026

Семестр изучения: 7 семестр (4 курс)

Общая трудоемкость: 2 ЗЕТ (72 академических часа)

Форма промежуточной аттестации: Зачёт с оценкой (7 семестр)

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

по дисциплине «Волоконно-оптические системы и транспортные сети»

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 «Волоконно-оптические системы и транспортные сети». ФОС обеспечивает проверку уровня сформированности профессиональных компетенций:

- **ПК-3:** *Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей*;
- **ПК-4:** *Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ*.

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

- **Общая трудоемкость:** 2 ЗЕТ / 72 академических часа.
- **Лекционные занятия:** 16 часов (в том числе 9 часов интерактивных занятий).
- **Практические занятия:** 16 часов.
- **Самостоятельная работа студентов (СРС):** 39,9 часа.
- **Контактная работа в период теоретического обучения (КрТО):** 0,1 часа.
- **Вид промежуточной аттестации:** Зачёт с оценкой (7 семестр).

1.3. Матрица связей разделов дисциплины, компетенций и оценочных средств

Раздел дисциплины	**Формируемые индикаторы компетенций (ПК-3, ПК-4)**	**Виды оценочных средств**
Раздел 1. Основы построения ВОСП	**Знать:** 3.1.1, 3.1.4 — характеристика диапазонов ЭМВ оптической связи, структурная схема и назначение компонентов ВОСП, мультиплексирование, конструкции оптических кабелей, характеристики физических сред, источников и приемников излучения, прямая и внешняя модуляция, лазеры и передающие оптические модули **Уметь:** 3.2.1, 3.2.2 — читать структурные и функциональные схемы узлов ЦВОСП, сравнивать прямую и	Устный опрос (лекции-беседы №1.1, 1.6; лекция №1.4), Практические занятия №1.3, 1.5 (разбор примеров), Задания СРС №1.2, 1.7, Рефераты №1–4

Раздел дисциплины	Формируемые индикаторы компетенций (ПК-3, ПК-4)	Виды оценочных средств
	внешнюю модуляцию, оценивать шумы и искажения при модуляции **Владеть:** 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3 — навыки выбора и согласования оптических излучателей и волноводов при проектировании трактов	
Раздел 2. Техническое обслуживание	**Знать:** 3.1.2, 3.1.3 — методы поиска неисправностей, мониторинг, диагностика и рефлектометрия ВОЛС, конверторы длин волн, транспондеры, разветвители, аттенюаторы, компенсаторы дисперсии, нелинейные эффекты (оптические солитоны, эффект Бриллюэна, эффект Рамана, четырехволновое смешение) **Уметь:** 3.2.3, 3.2.4 — производить измерения параметров каналов и трактов ВОСП, анализировать рефлектограммы, вести мониторинг состояния ВОЛС и выполнять монтаж волоконных световодов **Владеть:** 3.3.4 — приемы технической эксплуатации, монтажа и метрологического обеспечения аппаратуры и систем оптических телекоммуникаций	Устный опрос (лекции-беседы №2.1, 2.5; лекция №2.3), Практическое занятие №2.7 (разбор примеров), Задания СРС №2.2, 2.4, 2.6, Реферат №5, **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» и содержанием разделов 1–2 РПД:

1. Характеристика диапазонов электромагнитных волн (окон прозрачности), используемых для волоконно-оптической связи.
2. Обобщенная структурная схема волоконно-оптической системы передачи (ВОСП) и назначение ее основных компонентов.
3. Принципы и виды мультиплексирования оптических сигналов в ВОСП.
4. Конструктивные особенности волоконно-оптических кабелей связи (на примере продукции «Corning Cable Systems»).
5. Физические среды для передачи оптических сигналов: типы оптических волокон и их основные характеристики.
6. Материалы и физические принципы работы источников (светоизлучающих диодов, лазеров) и приемников оптического излучения.
7. Прямая и внешняя модуляция оптического излучения: принципы реализации, преимущества, недостатки, шумы и искажения.
8. Конструкции, принцип действия, основные электрические и оптические характеристики полупроводниковых лазеров и передающих оптических модулей.
9. Назначение и принципы работы оптических преобразователей (конверторов длин волн, транспондеров), разветвителей, аттенюаторов и компенсаторов дисперсии.
10. Нелинейные оптические эффекты в стекловолокне: оптические солитоны и принципы построения солитонных ВОСП.
11. Физическая сущность и влияние на работу ВОСП вынужденного рассеяния Бриллюэна, рассеяния Рамана и четырехволнового смешения.
12. Методы технического обслуживания, мониторинга и поиска неисправностей на ВОЛС. Принцип оптической рефлектометрии (OTDR).

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КАТЕГОРИИ «УМЕТЬ» (Контрольные задания и практические работы)

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

3.1. Контрольные задания уровня «Уметь»

1. Производить измерения основных параметров каналов и трактов волоконно-оптических систем передачи (затухание, дисперсия, оптическая мощность).
2. Анализировать результаты измерений параметров ВОЛС/ВОСП и устанавливать их соответствие действующим эксплуатационным нормам.
3. Читать и анализировать структурные и функциональные схемы основных узлов современной аппаратуры цифровых ВОСП (ЦВОСП).
4. Вести мониторинг технического состояния волоконно-оптической системы передачи и локализовать повреждения по рефлектограмме.
5. Проводить сравнительный анализ характеристик прямой и внешней модуляции оптического излучения и выбирать методы борьбы с искажениями.
6. Выполнять согласование источников оптического излучения с физическими средами (оптическими волокнами).

3.2. Перечень практических занятий (16 часов, раздел 4 РПД)

- **Практическое занятие №1.3 (6 ч.):** Изучение конструкций волоконно-оптических кабелей связи фирмы «Corning Cable Systems».
- **Практическое занятие №1.5 (6 ч.):** Понятие внешней и прямой модуляции оптического излучения. Сравнительная характеристика прямой и внешней модуляции. Шумы и искажения при модуляции и методы борьбы с ними.

- **Практическое занятие №2.7 (4 ч., разбор примеров):** Монтаж волоконных световодов оптических кабелей связи.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КАТЕГОРИИ «ВЛАДЕТЬ» (Практические задания к зачёту)

Перечень сформирован строго в соответствии с пунктом 5.1 «Владеть» и пунктами 3.3.1–3.3.4 РПД:

1. Основными приемами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем оптических телекоммуникаций.
2. Навыками проведения расчетов сооружений и средств оптических инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием (расчет линейных одноволновых трактов).
3. Методами диагностики и мониторинга распределенных параметров ВОСП с использованием рефлектометрии и эффекта Бриллюэна.
4. Навыками анализа конструкции и технологии монтажа волоконных световодов оптических кабелей связи.

5. ТЕМАТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ / РЕФЕРАТОВ (СРС)

Перечень из 5 тем соответствует пункту 5.3 «Темы для самостоятельных работ» РПД. Курсовая работа учебным планом не предусмотрена (п. 5.2 РПД).

1. Мультиплексирование в ВОСП.
2. Светоизлучающие диоды.
3. Усилители фотоприемных устройств.
4. Проектирование линейных одноволновых трактов.
5. Применение эффекта Бриллюэна для диагностики ВОСП.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ВИДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА КОНТРОЛЯ

В соответствии с пунктом 5.4 и разделом 8.1 РПД для оценки качества освоения дисциплины используются следующие оценочные средства:

1. **Контрольные вопросы (устный опрос на лекциях-беседах):**

   Текущая проверка теоретических знаний на лекциях (включая интерактивные лекции-беседы №1.1, №1.6, №2.1, №2.5) и при опросе теоретического материала.

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

   Выполнение, разбор примеров и защита практических работ №1.3, №1.5, №2.7 по конструкциям оптических кабелей, видам модуляции оптического излучения и монтажу волоконных световодов.

3. **Задания самостоятельных работ — рефераты и доклады (39,9 часа СРС):**

   Самостоятельное изучение теоретических вопросов курса, подготовка и защита рефератов и выступление с докладами на рубежных контролях.

4. **Промежуточная аттестация — Зачёт с оценкой (7 семестр):**

Итоговая проверка сформированности компетенций ПК-3 и ПК-4 по перечню контрольных вопросов и практических заданий 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 положительной оценки по дисциплине сумма баллов, набранная обучающимся по результатам прохождения текущего и рубежного контроля (контрольных точек), должна составлять **60 и более баллов**.

7.2. Шкала перевода баллов и дескрипторы оценивания (ПК-3, ПК-4)

Шкала баллов Волоконно-оптические системы и транспортные сети.pdf	**Академическая оценка Волоконно-оптические системы и транспортные сети.pdf**	**Требования к уровню сформированности компетенций ПК-3, ПК-4 (Знать, Уметь, Владеть)**
85 – 100 баллов	**Отлично (5)**	Обучающийся демонстрирует глубокие, системные знания архитектуры ЦВОСП, окон прозрачности оптических волокон, конструкции оптических кабелей, источников/приемников излучения, методов прямой и внешней модуляции, пассивных и активных компонентов (транспондеры, компенсаторы дисперсии), нелинейных оптических эффектов (солитоны, эффекты Бриллюэна и Рамана) и методов рефлектометрии; безошибочно читает схемы узлов ЦВОСП, анализирует результаты измерений ВОЛС и выполняет расчеты трактов; в полном объеме выполнил и защитил практические занятия, реферат и доклад.
70 – 84 балла	**Хорошо (4)**	Обучающийся твердо знает основной теоретический материал

Шкала баллов Волоконно-оптические системы и транспортные сети.pdf	**Академическая оценка Волоконно-оптические системы и транспортные сети.pdf**	**Требования к уровню сформированности компетенций ПК-3, ПК-4 (Знать, Уметь, Владеть)**
		обоих разделов дисциплины, допускает незначительные неточности при ответе на дополнительные вопросы по механизмам четырехволнового смешения, солитонным режимам передачи или деталям бриллюэновской диагностики; уверенно анализирует схемы ВОСП и данные рефлектометрических измерений; выполнил и защитил практические работы и реферат с незначительными замечаниями.
60 – 69 баллов	**Удовлетворительно (3)**	Обучающийся усвоил только базовый теоретический минимум (состав структурной схемы ВОСП, назначение оптического кабеля, излучателя, фотоприемника и оптического рефлектометра, базовые понятия мультиплексирования и монтажа волокон); испытывает затруднения при анализе нелинейных эффектов в волокне и оценке шумов модуляции; практические задания и реферат выполнены в минимально допустимом объеме при помощи преподавателя.
Менее 60 баллов	**Неудовлетворительно (2)**	Обучающийся не знает принципов построения, эксплуатации и диагностики волоконно-оптических систем передачи, не умеет читать структурные схемы аппаратуры ЦВОСП и анализировать результаты измерений параметров ВОЛС, имеет академические

Шкала баллов Волоконно-оптические системы и транспортные сети.pdf	**Академическая оценка Волоконно-оптические системы и транспортные сети.pdf**	**Требования к уровню сформированности компетенций ПК-3, ПК-4 (Знать, Уметь, Владеть)**
		задолженности по практическим занятиям и контрольным точкам.