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 «Безопасность волоконно-оптических систем связи»

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 «Безопасность волоконно-оптических систем связи»

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 «Безопасность волоконно-оптических систем связи». ФОС обеспечивает проверку уровня сформированности 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 — диапазоны ЭМВ для оптической связи, структурная схема и компоненты ВОСП, принципы мультиплексирования, характеристики источников/приемников излучения, волноводов и оптических кабелей (Corning Cable Systems), виды модуляции оптического излучения **Уметь:** 3.2.1, 3.2.2 — сравнивать прямую и внешнюю модуляцию, оценивать шумы и искажения при модуляции и методы борьбы с ними	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, Текущий контроль

Раздел дисциплины	Формируемые индикаторы компетенций (ПК-3, ПК-4)	Виды оценочных средств
	Владеть: 3.3.1, 3.3.2 — навыки анализа оптических компонентов, лазерных излучателей и передающих оптических модулей	
Раздел 2. Техническое обслуживание	**Знать:** 3.1.2, 3.1.3 — методы поиска неисправностей, мониторинга, диагностики и рефлектометрии ВОЛС; назначение конверторов длин волн, транспондеров, аттенюаторов и компенсаторов дисперсии; нелинейные оптические эффекты (эффекты Бриллюэна, Рамана, четырехволновое смешение) и солитонные ВОСП **Уметь:** 3.2.3, 3.2.4 — выполнять монтаж волоконных световодов оптических кабелей связи и диагностику ВОСП **Владеть:** 3.3.3, 3.3.4 — навыки технической эксплуатации, диагностики с использованием эффекта Бриллюэна и рефлектометрии	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, Защита самостоятельных работ (рефератов) и докладов, **Зачёт с оценкой**

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

Перечень контрольных вопросов сформирован на основе пункта 5.1 («знать») и содержания разделов 1–2 РПД:

1. Принцип действия, функциональные схемы и конструктивное устройство основных узлов аппаратуры волоконно-оптических систем передачи (ВОСП).

2. Порядок преобразования сигнала в оптическом тракте и принципы построения ВОСП.
3. Основные технические характеристики, функциональные схемы и конструкция современной аппаратуры цифровых ВОСП (ЦВОСП).
4. Характеристика диапазонов электромагнитных волн (окон прозрачности), используемых для волоконно-оптической связи.
5. Обобщенная структурная схема ВОСП и назначение ее функциональных компонентов; принципы мультиплексирования в ВОСП.
6. Характеристики физических сред для передачи оптических сигналов и материалов для изготовления источников, приемников излучения и волноводов.
7. Конструкции, принцип действия, основные электрические и оптические характеристики полупроводниковых лазеров; согласование источников излучения с оптическим волокном.
8. Передающие оптические модули и их основные технические характеристики.
9. Оптические преобразователи и пассивные компоненты: конверторы длин волн, транспондеры, оптические разветвители, аттенюаторы и компенсаторы дисперсии.
10. Нелинейные оптические эффекты в стекловолокне: вынужденное рассеяние Бриллюэна, вынужденное рассеяние Рамана, четырехволновое смешение (FWM).
11. Понятие оптического солитона, применение солитонов в ВОЛС и принципы построения солитонных ВОСП.

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

Задания сформированы на основе пункта 5.1 («уметь») и практических занятий раздела 4 РПД:

3.1. Контрольные задания уровня «Уметь»

1. Производить измерения основных параметров каналов и трактов ВОСП, анализировать результаты измерений и устанавливать их соответствие действующим нормам.
2. Читать и анализировать структурные и функциональные схемы основных узлов аппаратуры ЦВОСП.
3. Вести мониторинг состояния волоконно-оптической системы передачи, осуществлять поиск неисправностей и анализ рефлектограмм (OTDR).
4. Выполнять сравнительный анализ прямой и внешней модуляции оптического излучения, оценивать шумы и искажения при модуляции и выбирать методы борьбы с ними.

3.2. Задания для практических занятий (занятия №1.3, 1.5, 2.7)

- **Практическое занятие №1.3 (6 ч.):** Изучение конструкций волоконно-оптических кабелей связи фирмы «Corning Cable Systems» (разбор примеров, анализ маркировки, защитных покровов и конструктивных элементов кабеля).
- **Практическое занятие №1.5 (6 ч.):** Исследование способов прямой и внешней модуляции оптического излучения; сравнительный анализ характеристик, оценка шумов и искажений при модуляции и методов их компенсации.
- **Практическое занятие №2.7 (4 ч.):** Изучение технологии монтажа волоконных световодов оптических кабелей связи (разделка кабеля, подготовка волокна, сварка/механическое соединение, защита мест сростков и контроль затухания).

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

Перечень сформирован на основе пункта 5.1 («владеть») и пунктов 3.3.1–3.3.4 РПД:

1. Владение основными приёмами технической эксплуатации и метрологического обеспечения аппаратуры и систем оптических телекоммуникаций.
2. Владение методами рефлектометрического контроля и диагностики неоднородностей и повреждений ВОЛС на основе эффекта рассеяния Бриллюэна (BOTDR / BOTDA).
3. Владение навыками поиска исходных данных и проведения расчетов параметров сооружений и средств оптических телекоммуникаций в соответствии с техническим заданием.
4. Владение методами расчета объема оптического и коммутационного оборудования с использованием средств автоматизированного проектирования.

5. ТЕМАТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ / РЕФЕРАТОВ (СРС)

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

1. Мультиплексирование в волоконно-оптических системах передачи (ВОСП).
2. Светоизлучающие диоды (СИД) для систем оптической связи: конструкция, принципы работы и характеристики.
3. Усилители фотоприемных устройств (ФПУ) оптических систем передачи.
4. Проектирование линейных одноволновых волоконно-оптических трактов.
5. Применение эффекта Бриллюэна для распределенной диагностики ВОСП.

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 на лекциях и практических занятиях):**

   Текущая проверка теоретических знаний на лекциях (включая интерактивные лекции-беседы №1.1, №1.6, №2.1, №2.5) и при разборе примеров на практических занятиях.

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

   Выполнение, оформление и защита практических работ №1.3, №1.5, №2.7 (изучение конструкций оптических кабелей Corning Cable Systems, анализ прямой и внешней модуляции, технология монтажа волоконных световодов).

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

   Самостоятельная проработка теоретических вопросов курса, оформление реферата по заданной теме и выступление с докладом на рубежном контроле.

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

Итоговая проверка сформированности компетенций ПК-3 и ПК-4 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 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 Безопасность волоконно-оптических систем связи.pdf	**Академическая оценка Безопасность волоконно-оптических систем связи.pdf**	**Требования к уровню сформированности компетенций ПК-3, ПК-4 (Знать, Уметь, Владеть)**
85 – 100 баллов	**Отлично (5)**	Обучающийся демонстрирует глубокие, системные знания архитектуры и узлов ЦВОСП, окон прозрачности оптического волокна, характеристик лазеров и фотоприемников, методов прямой и внешней модуляции, нелинейных эффектов (Бриллюэна, Рамана, четырехволнового смешения) и солитонных систем; свободно читает структурные схемы ВОСП, анализирует результаты рефлектометрии (OTDR) и диагностики ВОЛС; в полном объеме выполнил и защитил все практические работы и реферат/доклад.
70 – 84 балла	**Хорошо (4)**	Обучающийся твердо знает основной теоретический материал обоих разделов дисциплины, допускает незначительные неточности при ответе на дополнительные вопросы по

Шкала баллов Безопасность волоконно-оптических систем связи.pdf	**Академическая оценка Безопасность волоконно-оптических систем связи.pdf**	**Требования к уровню сформированности компетенций ПК-3, ПК-4 (Знать, Уметь, Владеть)**
		механизмам проявления нелинейных оптических эффектов в стекловолокне или особенностям компенсации дисперсии; уверенно выполняет практические задания по анализу конструкций оптических кабелей и монтажу световодов; выполнил и защитил практические работы и реферат с незначительными замечаниями.
60 – 69 баллов	**Удовлетворительно (3)**	Обучающийся усвоил только базовый теоретический минимум (структурная схема ВОСП, назначение передающих и приемных оптических модулей, базовые понятия рефлектометрии и монтажа волокна); испытывает затруднения при сравнении прямой и внешней модуляции, анализе нелинейных искажений и интерпретации результатов измерений; практические работы и задания СРС выполнены в минимально допустимом объеме при помощи преподавателя.
Менее 60 баллов	**Неудовлетворительно (2)**	Обучающийся не знает принципов построения, технической эксплуатации и диагностики волоконно-оптических систем передачи, не умеет читать функциональные схемы ВОСП и анализировать параметры оптических трактов, имеет академические задолженности по практическим занятиям и контрольным точкам.