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

Политехнический институт
Высшая школа "Цифровых технологий"
Направление "Инфокоммуникационные технологии и системы связи"

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Оптические системы связи**»**

Уровень образования	**Бакалавр** (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	**11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** (код, наименование направления подготовки/специальности)
Профиль направления подготовки/специализация	**Сети связи и системы коммуникации** (наименование)

г. Бишкек 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
2.1.2. Этапы формирования компетенций
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
3.1. Задания и вопросы для входного контроля
3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины Оптические системы связи и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности

Рабочей программой дисциплины Оптические системы связи предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ПК-1 – Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов;

2) ПК-4 - Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем[1]
ПК-1 – Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	ПК-1.1. Знать: - принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов	Раздел №1 Теоретические основы работы оптических квантовых приборов Раздел №2 Квантовые генераторы оптического диапазона Раздел №3 Физико-математические основы оптических методов обработки информации Раздел №4 Акустооптические сигнальные процессоры Раздел №5 Оптические волокна и кабели Раздел №6 Волоконно-оптические многополюсники Раздел №7 Передающие устройства и оптические усилители ВОСП Раздел №8 Фотодиоды и приемные устройства ВОСП Раздел №9 Основные технологии оптических систем передачи
	ПК-1.2. Уметь: - планировать порядок проведения научных исследований.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных	Раздел №1 Теоретические основы работы оптических квантовых приборов Раздел №2 Квантовые генераторы оптического

[1] *Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.*

		ресурсов	диапазона Раздел №3 Физико-математические основы оптических методов обработки информации Раздел №4 Акустооптические сигнальные процессоры Раздел №5 Оптические волокна и кабели Раздел №6 Волоконно-оптические многополюсники Раздел №7 Передающие устройства и оптические усилители ВОСП Раздел №8 Фотодиоды и приемные устройства ВОСП Раздел №9 Основные технологии оптических систем передачи
	ПК-1.3. Владеть: - навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов	Раздел №1 Теоретические основы работы оптических квантовых приборов Раздел №2 Квантовые генераторы оптического диапазона Раздел №3 Физико-математические основы оптических методов обработки информации Раздел №4 Акустооптические сигнальные процессоры Раздел №5 Оптические волокна и кабели Раздел №6 Волоконно-оптические многополюсники Раздел №7 Передающие устройства и оптические

			усилители ВОСП Раздел №8 Фотодиоды и приемные устройства ВОСП Раздел №9 Основные технологии оптических систем передачи
ПК-4 - Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-4.1. Знать: - способы организации и проведения экспериментальных исследований.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов	Раздел №1 Теоретические основы работы оптических квантовых приборов Раздел №2 Квантовые генераторы оптического диапазона Раздел №3 Физико-математические основы оптических методов обработки информации Раздел №4 Акустооптические сигнальные процессоры Раздел №5 Оптические волокна и кабели Раздел №6 Волоконно-оптические многополюсники Раздел №7 Передающие устройства и оптические усилители ВОСП Раздел №8 Фотодиоды и приемные устройства ВОСП Раздел №9 Основные технологии оптических систем передачи
	ПК-4.2. Уметь: - самостоятельно проводить экспериментальные исследования.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов	Раздел №1 Теоретические основы работы оптических квантовых приборов Раздел №2 Квантовые генераторы оптического диапазона Раздел №3 Физико-математические основы

			оптических методов обработки информации Раздел №4 Акустооптические сигнальные процессоры Раздел №5 Оптические волокна и кабели Раздел №6 Волоконно-оптические многополюсники Раздел №7 Передающие устройства и оптические усилители ВОСП Раздел №8 Фотодиоды и приемные устройства ВОСП Раздел №9 Основные технологии оптических систем передачи
	ПК-4.3. Владеть: - навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов	Раздел №1 Теоретические основы работы оптических квантовых приборов Раздел №2 Квантовые генераторы оптического диапазона Раздел №3 Физико-математические основы оптических методов обработки информации Раздел №4 Акустооптические сигнальные процессоры Раздел №5 Оптические волокна и кабели Раздел №6 Волоконно-оптические многополюсники Раздел №7 Передающие устройства и оптические усилители ВОСП Раздел №8 Фотодиоды и приемные устройства ВОСП

			Раздел №9 Основные технологии оптических систем передачи

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине Оптические системы связи определяется на следующих этапах:
1. **Этап текущих аттестаций**
2. **Этап промежуточных аттестаций**

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенции**					
		Этап текущих аттестаций					**Этап промежуточной аттестации**
		1-5 неделя	**6-10 неделя**	**11-15 неделя**	**1-17 неделя**		**18-20 неделя**
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
ПК-1 – Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов	ПК-1.1. Знать: - принципы подготовки и проведения научных исследований и технических разработок.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Проведение экзамена
	ПК-1.2. Уметь: - планировать порядок проведения научных исследований.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Проведение экзамена
	ПК-1.3. Владеть: - навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Проведение экзамена
ПК-4 - Способен к организации и проведению эксперимента	ПК-4.1. Знать: - способы организации и проведения экспериментальных исследований.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Проведение экзамена

льных исследований с применением современных средств и методов	ПК-4.2. Уметь: - самостоятельно проводить экспериментальные исследования.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Проведение экзамена
	ПК-4.3. Владеть: - навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Проведение экзамена

СРС – самостоятельная работа студентов;
КР – курсовая работа;
КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины Оптические системы связи является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные,

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В КРСУ внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			**Критерии оценивания**
пятибальная	двадцатибальная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Основные световые явления.
2. Законы распространения света.
3. Лучистая энергия.
4. Формула Планка.
5. Методы формирования и преобразования сигналов.
6. Волновые явления на границе раздела двух сред.
7. Энергетическая теорема Умова-Пойтинга.

Критерии оценки результатов входной контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Устный опрос по теме/разделу «Теоретические основы работы оптических квантовых приборов»

• Содержит 5 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Равновесное излучение вещества.
2. Коэффициенты Эйнштейна спонтанного и вынужденного излучения.
3. Естественная ширина линии излучения, однородное и неоднородное уширение спектральных линий излучения возбужденных состояний.
4. Показатель усиления активной среды в линейном приближении.
5. Явление насыщения энергетических уровней.

Устный опрос по теме/разделу «Квантовые генераторы оптического диапазона»

• Содержит 5 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Обобщенная схема оптического квантового генератора, уравнения переноса энергии в активной среде лазера, общие закономерности излучения.
2. Полупроводниковые лазеры.
3. Зонная структура энергетических уровней в полупроводниковых материалах.
4. Методы создания инверсной населенности энергетических уровней в полупроводнике.
5. Устройство, принцип действия и рабочие характеристики инжекционных лазеров.

Устный опрос по теме/разделу «Физико-математические основы оптических методов обработки информации»

• Содержит 8 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Скалярная теория дифракции световых волн. Формулы Гюйгенса- Френеля и Релея-Кирхгофа.
2. Области дифракции Френеля и Фраунгофера.
3. Концепция углового спектра плоских волн.
4. Преобразование световых полей элементами оптических систем (участок свободного пространства, линзы, зеркала, призмы).
5. Матричное описание оптических систем.
6. Когерентные оптические процессоры корреляционного типа.
7. Принцип пространственной фильтрации.
8. Пространственные фильтры: голографические фильтры Вандер-Люгта, согласованные фильтры.

Устный опрос по теме/разделу «Акустооптические сигнальные процессоры»

• Содержит 3 вопроса.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Акустооптические процессоры (АОП) корреляционного типа с пространственным интегрированием: согласованный фильтр, конвольвер, принципы работы, реализации, параметры.
2. Акустооптические корреляторы с временным интегрированием: видеочастотные и радиочастотные модификации: принципы работы, схемные решения, параметры.
3. Акустооптический анализатор спектра с пространственным интегрированием: полоса анализа и частотное разрешение, пути его повышения.

Устный опрос по теме/разделу «Оптические волокна и кабели»

• Содержит 8 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Оптическое волокно. Физические основы распространения излучения по оптическому волокну.
2. Приближение слабонаправляющего волокна, гибридные LP-моды.
3. Нелинейные эффекты в оптическом волокне, солитонный режим распространения оптических сигналов.
4. Моды оптического волокна. Одномодовые и многомодовые волокна.
5. Потенциальная информационная емкость волокна, виды дисперсии, полоса пропускания.
6. Причины потерь оптического излучения в волокне, коэффициент затухания.
7. Специальные типы волокон.
8. Оптические кабели, их конструкция и параметры.

Устный опрос по теме/разделу «Волоконно-оптические многополюсники»

• Содержит 4 вопроса.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Оптические соединители. Разъемные и неразъемные соединения. Причины потерь в соединениях.
2. Виды и требования к волоконно-оптическим разъемам.
3. Оптические разветвители. Нейтральные разветвители, их основные параметры, технология изготовления.
4. Спектрально-селективных разветвители, виды принцип действия разветвителей на объемной и волоконно-оптической дифракционных решетках. Основные параметры.

Устный опрос по теме/разделу «Передающие устройства и оптические усилители ВОСП»

• Содержит 8 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Полупроводниковые лазеры, их виды: лазеры Фабри-Перо, лазеры с распределенной обратной связью и брэгговским отражателем.
2. Основные параметры и характеристики полупроводниковых лазеров.
3. Светоизлучающие диоды в ВОСП.
4. Функциональная схема и основные характеристики передающего устройства ВОСП.
5. Оптические усилители (ОУ). Виды оптических усилителей. Основные характеристики и параметры ОУ.
6. Функциональная схема и принцип действия ОУ на основе легированного волокна.
7. Виды и особенности полупроводниковых ОУ.
8. Усилители на основе нелинейных эффектов в волокне.

Устный опрос по теме/разделу «Фотодиоды и приемные устройства ВОСП»

• Содержит 7 вопросов.

• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Фотоприемники оптических систем передачи.
2. Лавинные и p-i-n- фотодиоды: принцип действия и характеристики.
3. Функциональная схема и основные характеристики цифрового приемного устройства ВОСП.
4. Особенности фотоприемников аналоговых сигналов.
5. Шумы фотоприемных устройств.
6. Чувствительность фотоприемника цифровой ВОСП.
7. Отношение сигнал/шум на выходе линейной части фотоприемного устройства.

Устный опрос по теме/разделу «Основные технологии оптических систем передачи»

• Содержит 9 вопросов.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1. Структурная схема и основные функциональные блоки цифровой ВОСП.
2. Линейные коды, используемые в ВОСП, требования к ним.
3. Регенерация оптического сигнала. Методы контроля коэффициента ошибок.
4. Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ). Особенности и недостатки ПЦИ.
5. Синхронная цифровая иерархия (СЦИ). Структурная схема и основные функциональные блоки ВОСП СЦИ.
6. Информационный кадр ПЦИ.
7. Системы с волновым объединением каналов.
8. Структурная схема системы, основные типы и принцип действия спектральных мульти/демультиплексоров, требования к оптическим излучателям.
9. Ограничения в системе, вызванные нелинейными эффектами в оптическом волокне.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами

дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

3.3. Задания для промежуточной аттестации (экзамена)

Список вопросов к экзамену

1. Равновесное излучение вещества.
2. Коэффициенты Эйнштейна спонтанного и вынужденного излучения.
3. Естественная ширина линии излучения, однородное и неоднородное уширение спектральных линий излучения возбужденных состояний.
4. Показатель усиления активной среды в линейном приближении.
5. Явление насыщения энергетических уровней.
6. Обобщенная схема оптического квантового генератора, уравнения переноса энергии в активной среде лазера, общие закономерности излучения.
7. Полупроводниковые лазеры.
8. Зонная структура энергетических уровней в полупроводниковых материалах.
9. Методы создания инверсной населенности энергетических уровней в полупроводнике.
10. Устройство, принцип действия и рабочие характеристики инжекционных лазеров.
11. Скалярная теория дифракции световых волн. Формулы Гюйгенса- Френеля и Релея-Кирхгофа.
12. Области дифракции Френеля и Фраунгофера.
13. Концепция углового спектра плоских волн.
14. Преобразование световых полей элементами оптических систем (участок свободного пространства, линзы, зеркала, призмы).
15. Матричное описание оптических систем.
16. Когерентные оптические процессоры корреляционного типа.
17. Принцип пространственной фильтрации.
18. Пространственные фильтры: голографические фильтры Вандер-Люгта, согласованные фильтры.
19. Акустооптические процессоры (АОП) корреляционного типа с пространственным интегрированием: согласованный фильтр, конвольвер, принципы работы, реализации, параметры.
20. Акустооптические корреляторы с временным интегрированием: видеочастотные и радиочастотные модификации: принципы работы, схемные решения, параметры.
21. Акустооптический анализатор спектра с пространственным интегрированием: полоса анализа и частотное разрешение, пути его повышения.
22. Оптическое волокно. Физические основы распространения излучения по оптическому волокну.
23. Приближение слабонаправляющего волокна, гибридные LP-моды.
24. Нелинейные эффекты в оптическом волокне, солитонный режим распространения оптических сигналов.
25. Моды оптического волокна. Одномодовые и многомодовые волокна.
26. Потенциальная информационная емкость волокна, виды дисперсии, полоса пропускания.
27. Причины потерь оптического излучения в волокне, коэффициент затухания.
28. Оптические кабели, их конструкция и параметры.
29. Оптические соединители. Разъемные и неразъемные соединения. Причины потерь в соединениях.
30. Оптические разветвители. Нейтральные разветвители, их основные параметры, технология изготовления.
31. Спектрально-селективных разветвители, виды принцип действия разветвителей на объемной и волоконно-оптической дифракционных решетках. Основные параметры.
32. Полупроводниковые лазеры, их виды: лазеры Фабри-Перо, лазеры с распределенной обратной связью и брэгговским отражателем.

33. Основные параметры и характеристики полупроводниковых лазеров.
34. Светоизлучающие диоды в ВОСП.
35. Функциональная схема и основные характеристики передающего устройства ВОСП.
36. Оптические усилители (ОУ). Виды оптических усилителей. Основные характеристики и параметры ОУ.
37. Функциональная схема и принцип действия ОУ на основе легированного волокна.
38. Виды и особенности полупроводниковых ОУ.
39. Усилители на основе нелинейных эффектов в волокне.
40. Лавинные и p-i-n- фотодиоды: принцип действия и характеристики.
41. Функциональная схема и основные характеристики цифрового приемного устройства ВОСП.
42. Особенности фотоприемников аналоговых сигналов.
43. Шумы фотоприемных устройств.
44. Чувствительность фотоприемника цифровой ВОСП.
45. Структурная схема и основные функциональные блоки цифровой ВОСП.
46. Линейные коды, используемые в ВОСП, требования к ним.
47. Регенерация оптического сигнала. Методы контроля коэффициента ошибок.
48. Плезиохронная цифровая иерархия (ПЦИ). Особенности и недостатки ПЦИ.
49. Синхронная цифровая иерархия (СЦИ). Структурная схема и основные функциональные блоки ВОСП СЦИ.
50. Структурная схема системы, основные типы и принцип действия спектральных мульти/демультиплексоров, требования к оптическим излучателям.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Форма экзаменационного билета (пример оформления)

Дисциплина Оптические системы связи_

_____

Код, направление подготовки/специальность _

11.03.02 -РФ; 690300 - КР **Инфокоммуникационные технологии и системы связи**_

Программа Сети связи и системы коммуникации

Форма обучения – очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Когерентные оптические процессоры корреляционного типа.

2. Функциональная схема и основные характеристики цифрового приемного устройства ВОСП.

В ФОС размещается пример заполненного экзаменационного билета. Весь комплект экзаменационных билетов по дисциплине хранится на кафедре в соответствии с утвержденной номенклатурой дел.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;
- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»:** обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся

подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»:** обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»:** обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»:** обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для проведения экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) зависят от их форм проведения (тест, вопросы, задания, решение задач и т.д.).