

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

---

Кафедра \_\_\_\_\_ Фотоники и линий связи  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

---

Перспективные оптические инфокоммуникационные технологии  
(наименование дисциплины)

---

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

---

Гетерогенные сети и услуги

---

(направленность / профиль образовательной программы)

Санкт-Петербург

## **1. Общие положения**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине используется в целях нормирования процедуры оценивания качества подготовки и осуществляет установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы дисциплины.

Предметом оценивания являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся.

Процедуры оценивания применяются в процессе обучения на каждом этапе формирования компетенций посредством определения для отдельных составных частей дисциплины методов контроля – оценочных средств.

Основным механизмом оценки качества подготовки и формой контроля учебной работы студентов являются текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация. Общие требования к процедурам проведения текущего контроля и промежуточной аттестации определяет внутренний локальный акт университета: Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. При проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов используется ФОС.

### **1.1.Цель и задачи текущего контроля студентов по дисциплине.**

Цель текущего контроля – систематическая проверка степени освоения программы дисциплины «Перспективные оптические инфокоммуникационные технологии», уровня достижения планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, в ходе ее изучения при проведении занятий, предусмотренных учебным планом.

Задачи текущего контроля:

1. обнаружение и устранение пробелов в освоении учебной дисциплины;
2. своевременное выполнение корректирующих действий по содержанию и организации процесса обучения;
3. определение индивидуального учебного рейтинга студентов;
4. подготовка к промежуточной аттестации.

В течение семестра при изучении дисциплины реализуется традиционная система поэтапного оценивания уровня освоения. За каждый вид учебных действий студенты получают оценку .

### **1.2.Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине.**

Цель промежуточной аттестации – проверка степени усвоения студентами учебного материала, уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций на момент завершения изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня освоения учебной дисциплины;
2. определение уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций;
3. соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения образовательной программы в рамках изученной дисциплины.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

### 2.1.Перечень компетенций.

**ОПК-2** Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации

**ОПК-3** Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности

**ПК-1** Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и созданию новых перспективных инфокоммуникационных систем

**ПК-3** Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи

**ПК-6** Способен проводить инсталляцию, настройку и обслуживание программного обеспечения телекоммуникационного оборудования

**ПК-23** Способен анализировать, применять и развивать современные оптические инфокоммуникационные технологии, включая технологии формирования сигналов, их передачи, приема и обработки в высокоскоростных системах связи

### 2.2.Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

| Код компетенции                       | Этап формирования компетенции  | Вид учебной работы                                          | Тип контроля  | Форма контроля      |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
| ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-23 | теоретический (информационный) | лекции, самостоятельная работа                              | текущий       | собеседование, тест |
|                                       | практико-ориентированный       | практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа | текущий       | тест                |
|                                       | оценочный                      | аттестация                                                  | промежуточный | зачет               |

Применяемые образовательные технологии определяются видом контактной работы.

### 2.3.Соответствие разделов дисциплины формируемым компетенциям.

Этапами формирования компетенций являются взаимосвязанная логическая последовательность освоения разделов (тем) учебной дисциплины.

Таблица 2

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Содержание раздела (темы) дисциплины | Коды компетенций |
|-------|--------------------------|--------------------------------------|------------------|
|-------|--------------------------|--------------------------------------|------------------|

|   |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |
|---|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Раздел 1.<br>История развития оптической связи. Оптические волокна. | История развития оптической связи. Основные этапы развития. Классификация, конструкции и параметры современных ОВ для телекоммуникаций. Основные направления исследований в области создания новых конструкций и технологий изготовления кварцевых ОВ, поиск новых материалов с целью уменьшения коэффициента затухания, хроматической и поляризационно-модовой дисперсии, чувствительности к изгибам, большим уровням мощности и т.д. Специальные ОВ: маломодовые, микроструктурированные, многоядерные и другие. Новые области использования ОВ (сенсоры, устройства задержки, элементы интегральной оптики и т.п.). Направления дальнейшего развития. | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-23, ПК-3, ПК-6 |
| 2 | Раздел 2.<br>Источники и приемники излучения.                       | Принцип действия источников и приемников излучения. Классификация, принцип действия, конструкции и параметры современных передающих и приемных устройств. Интегральные одномодовые источники с перестраиваемой частотой, со встроенными модуляторами, оптическими усилителями. Фотоприемные устройства с одним типом носителей. Трансиверы, транспондеры. Направления дальнейшего развития.                                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-23, ПК-3, ПК-6 |
| 3 | Раздел 3.<br>Пассивные оптические компоненты.                       | Классификация, принцип действия, конструкции, функции, параметры современных пассивных оптических компонентов: разъемных и неразъемных соединителей, аттенюаторов, разветвителей, направленных ответвителей, интерференционных фильтров, решеток Брегга, циркуляторов, изоляторов, мультиплексоров и демультиплексоров WDM, коммутаторов и других. История развития и основные тенденции развития.                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-23, ПК-3, ПК-6 |
| 4 | Раздел 4.<br>Активные оптические компоненты.                        | Классификация, принципы действия, конструкции, параметры современных оптических усилителей и преобразователей частоты. Усилители на основе оптических волокон, легированных редкоземельными элементами. Усилители рамана и полупроводниковые. Направления дальнейшего развития.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-23, ПК-3, ПК-6 |

|   |                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
|---|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 5 | Раздел 5.<br>Энергетический и когерентный прием. | Энергетический прием. Сравнительный анализ фотоприемных устройств использующих р-і-п и лавинные фотодиоды. Предельные возможности. История и современное состояние когерентной оптической связи. Трудности, возникающие при ее внедрении. Основные элементы передающих и приемных устройств, их математическое описание и моделирование. Опережающая коррекция ошибок. Оптическая обработка когерентных сигналов с различными видами модуляции и кодирования, преобразование их в электрический сигнал. Аналого-цифровое преобразование и цифровая обработка электрических сигналов. Направления дальнейшего развития. | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-23, ПК-3, ПК-6 |
|---|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 3.1.Описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Таблица 3

| Код компетенции | Показатели оценивания (индикаторы достижения компетенций)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценочные средства                                                                                                       |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2           | ОПК-2.1 Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки;<br>ОПК-2.2 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований систем передачи, распределения, обработки и хранения информации;<br>ОПК-2.3 Владеет навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях;<br>ОПК-2.4 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих; | ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП:<br>собеседование, тест<br>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:<br>тест<br>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 | <p>ОПК-3.1 Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности;</p> <p>ОПК-3.2 Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности;</p> <p>ОПК-3.3 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих;</p>                                                                                                                                                                                                             | <p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП:<br/>собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:<br/>тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету</p> |
| ПК-1  | <p>ПК-1.1 Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты;</p> <p>ПК-1.2 Умеет осуществлять патентный поиск, проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, формулировать цели и задачи научно-исследовательских работ в области создания и проектирования радиоэлектронных устройств и систем;</p> <p>ПК-1.3 Умеет разрабатывать техническое задание, требования и условия на разработку и проектирование радиоэлектронных устройств и систем;</p> <p>ПК-1.4 Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания радиоэлектронного устройства или радиоэлектронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогнозу последствий, поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности;</p> | <p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП:<br/>собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:<br/>тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету</p> |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                           |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 | <p>ПК-3.1 Знает методы и подходы к формированию планов развития сети;</p> <p>ПК-3.2 Знает рынок услуг связи, средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи;</p> <p>ПК-3.3 Умеет составлять технико-экономические обоснования планов развития сети, применять современные методы исследований с целью создания перспективных сетей связи;</p> <p>ПК-3.4 Умеет осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии;</p> <p>ПК-3.5 Владеет навыками определения стратегии жизненного цикла услуг связи, выбора технологий для предоставления различных услуг связи, расчет экономической эффективности принимаемых технических решений;</p> <p>ПК-3.6 Владеет навыками анализ качества работы каналов и технических средств связи;</p> | <p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП:<br/>собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:<br/>тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету</p> |
| ПК-6 | <p>ПК-6.1 Знает основы электротехники, принципы построения и функционирования сетей связи, основы сетевых технологий;</p> <p>ПК-6.2 Знает принципы работы и установки сетевого оборудования, и программного обеспечения;</p> <p>ПК-6.3 Умеет устанавливать и настраивать программное обеспечение;</p> <p>ПК-6.4 Умеет применять нормативно-техническую документацию, касающуюся установки и настройки программного обеспечения, проверять качество выполненных работ на соответствие требованиям проектной документации;</p> <p>ПК-6.5 Умеет диагностировать работу сетевого оборудования, выявлять проблемы и находить решения;</p> <p>ПК-6.6 Владеет навыками установки и настройки программного обеспечения телекоммуникационного оборудования;</p> <p>ПК-6.7 Владеет сетевыми анализаторами, системами мониторинга и контроля работоспособности сетевых сервисов и телефонии;</p>                      | <p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП:<br/>собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:<br/>тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету</p> |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-23 | ПК-23.1 Знает этапы и перспективы развития оптических инфокоммуникационных технологий;<br>ПК-23.2 Знает современные технологии формирования сигналов с различными форматами модуляции и кодирования, их передачи по направляющим системам связи и в открытом пространстве, энергетического и когерентного приема, оптической и цифровой обработки в высокоскоростных системах связи и тенденции развития этих технологий;<br>ПК-23.3 Умеет обоснованно выбирать и применять современные оптические инфокоммуникационные технологии и основанные на них компоненты и устройства для вновь создаваемых и реконструируемых систем связи;<br>ПК-23.4 Владеет навыками внедрения современных оптических инфокоммуникационных технологий в разработку высокоскоростных систем связи и их отдельных компонентов и устройств; | ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП:<br>собеседование, тест<br>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:<br>тест<br>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.2. Стандартные критерии оценивания.

Критерии разработаны с учетом требований ФГОС ВО к конечным результатам обучения и создают основу для выявления уровня сформированности компетенций: минимального, базового или высокого.

#### Критерии оценки устного ответа в ходе собеседования:

- логика при изложении содержания ответа на вопрос, выявленные знания соответствуют объему и глубине их раскрытия в источнике;
- использование научной терминологии в контексте ответа;
- объяснение причинно-следственных и функциональных связей;
- умение оценивать действия субъектов социальной жизни, формулировать собственные суждения и аргументы по определенным проблемам;
- эмоциональное богатство речи, образное и яркое выражение мыслей.

#### Критерии оценки ответа за зачет:

Для зачета в устном виде употребимы критерии оценки устного ответа в ходе собеседования (см. выше)

#### Критерии оценки лабораторной работы:

- Выполнение лабораторной работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);
- Оформление отчета по лабораторной работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.) ;
- Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;
- Правильность построения графиков, умение объяснить их характер;
- Правильность построения векторных диаграмм, умение их строить и понимание того, что они значат;



- Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

#### **Критерии оценки тестового контроля знаний:**

студентом даны правильные ответы на

- 91-100% заданий - отлично,
- 81-90% заданий - хорошо,
- 71-80% заданий - удовлетворительно,
- 70% заданий и менее - неудовлетворительно.

#### **Общие критерии оценки работы студента на практических занятиях:**

- Отлично - активное участие в обсуждении проблем каждого семинара, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы семинара, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы, регулярная посещаемость занятий.
- Хорошо - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание дополнительной литературы, хорошая посещаемость
- Удовлетворительно - ответы отражают в целом понимание темы, знание содержания основных категорий и понятий, знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемость.
- Неудовлетворительно - пассивность на семинарах, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

Порядок применения критериев оценки конкретизирован ниже, в разделе 4, содержащем оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для проведения промежуточной аттестации студентов по данной дисциплине.

#### **3.3.Описание шкал оценивания.**

В процессе оценивания результатов обучения и компетенций на различных этапах их формирования при освоении дисциплины для всех перечисленных выше оценочных средств используется шкала оценивания, приведенная в таблице .

Дихотомическая шкала оценивания используется при проведении текущего контроля успеваемости студентов: при проведении собеседования, при приеме эссе, реферата, а также может быть использована в целях проведения такой формы промежуточной аттестации, как зачет (шкала приводится для всех оценочных средств из таблицы 3.

Таблица 4

| <b>Показатели оценивания</b> | <b>Описание в соответствии с критериями оценивания</b>                          | <b>Оценка знаний, умений, навыков и опыта</b> | <b>Оценка по дихотомической шкале</b> |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|
| Высокий уровень освоения     | Демонстрирует полное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены | «очень высокая», «высокая»                    | «зачтено»                             |

|                                |                                                                                           |                                                    |             |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------|
| Базовый уровень освоения       | Демонстрирует значительное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены     | «достаточно высокая», «выше средней», «базовая»    | «зачтено»   |
| Минимальный уровень освоения   | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Требования по большинству критериев выполнены | «средняя», «ниже средней», «низкая», «минимальная» | «зачтено»   |
| Недостаточный уровень освоения | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Требования по многим критериям не выполнены   | «очень низкая», «примитивная»                      | «незачтено» |

#### **4. Типовые контрольные задания, иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

##### **4.1.Оценочные средства промежуточной аттестации**

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине представлены в Приложении 1.

##### **4.2.Формирование тестового задания промежуточной аттестации** **Аттестация №1**

В экзаменационном билете присутствует 2 вопроса теоретической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично – умений.

Примерный перечень заданий, выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения :

##### **По вопросу 1, компетенции ОПК-2,ОПК-3,ПК-1,ПК-23,ПК-3,ПК-6**

- 1 Основные этапы развития оптической связи
- 2 Классификация, конструкции и параметры современных оптических волокон для телекоммуникаций. Направления дальнейшего развития
- 3 Оптические волокна с уменьшенным коэффициентом затухания, уменьшенными потерями на изгибах
- 4 Специальные оптические волокна: маломодовые, микроструктурированные, многосердцевидные
- 5 Новые области использования оптических волокон (сенсоры, устройства задержки, элементы интегральной оптики)
- 6 Принцип действия, конструкции, и параметры тепловых и квантовых источников излучения
- 7 Вольтамперные и ваттамперные характеристики современных источников излучения
- 8 Спектральные, пространственные и поляризационные характеристики современных источников излучения
- 9 Принципы действия, процессы, конструкции параметры источников излучения с перестраиваемой длиной волны. Их использование в транспондерах ВОСС с DWDM
- 10 Классификация, принцип действия, конструкции и параметры современных передающих устройств

- 11 Оценка быстродействия передающего устройства при прямой модуляции излучения. Коэффициент экстинкции
- Внешняя модуляция излучения современных источников. Принцип действия,
- 12 конструкции и параметры модуляторов: электро и магнитооптических, абсорбционных, акустооптических
- 13 Интегральные одномодовые источники с перестраиваемой частотой, со встроенными модуляторами, оптическими усилителями
- 14 Классификация, конструкции и параметры современных приемников излучения
- 15 Принцип действия, конструкции, и параметры тепловых и квантовых приемников излучения. Неселективные приемники
- 16 Вольтамперные характеристики современных приемников излучения. Схемы включения фотоприемников. Усилители фототока

#### **По вопросу 2, компетенции ОПК-2,ОПК-3,ПК-1,ПК-23,ПК-3,ПК-6**

- 1 Спектральные характеристики современных приемников излучения. Эквивалентные схемы. Оценка быстродействия
- 2 Классификация, принцип действия, конструкции и параметры современных приемных устройств. Направления дальнейшего развития.
- 3 Фотоприемные устройства с одним типом носителей
- 4 Трансиверы и транспондеры. Особенности конструкции и применение
- 5 Классификация, принцип действия, конструкции, функции, параметры современных пассивных оптических компонентов: разъемных и неразъемных соединителей
- 6 Классификация, принцип действия, конструкции, функции, параметры современных пассивных оптических компонентов: аттенуаторов, изоляторов и циркуляторов
- 7 Классификация, принцип действия, конструкции, функции, параметры современных пассивных оптических компонентов: интерференционных фильтров, решеток Брегга
- 8 Классификация, принцип действия, конструкции, функции, параметры современных пассивных оптических компонентов: мультиплексоров и демultipлексоров WDM
- 9 Классификация, принцип действия, конструкции, функции, параметры современных пассивных оптических компонентов: компенсаторов хроматической дисперсии
- Классификация, принципы действия, конструкции, параметры современных
- 10 оптических усилителей и преобразователей частоты. Направления дальнейшего развития
- 11 Особенности современных усилителей на основе оптических волокон, легированных редкоземельными элементами
- 12 Особенности современных рамановских усилителей
- 13 Особенности современных полупроводниковых усилителей
- 14 Энергетический прием. Сравнительный анализ фотоприемных устройств использующих р-и-п и лавинные фотодиоды. Предельные возможности
- 15 История и современное состояние когерентной оптической связи. Трудности, возникающие при ее внедрении. Направления дальнейшего развития
- 16 Основные элементы передающих и приемных устройств, их математическое описание и моделирование. Опережающая коррекция ошибок

Представленный по каждому вопросу перечень заданий является рабочей моделью для генерирования экзаменационных билетов.

#### **4.3.Развернутые критерии выставления оценки**

Таблица 5

| Тип вопроса | Показатели оценки |   |   |   |
|-------------|-------------------|---|---|---|
|             | 5                 | 4 | 3 | 2 |

|                         |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                |                                                                                                          |                                                                                                      |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Теоретические вопросы   | тема разносторонне проанализирована, ответ полный, ошибок нет, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений | тема разносторонне раскрыта, ответ полный, допущено не более 1 ошибки, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений | тема освещена поверхностно, ответ полный, допущено более 2 ошибок, обоснованных аргументов не предложено | ответы на вопрос билета практически не даны                                                          |
| Практические вопросы    | задание выполнено без ошибок, студент может дать все необходимые пояснения, сделать выводы                                                             | задание выполнено без ошибок, но студент не может пояснить ход выполнения и сделать необходимые выводы                                                         | задание выполнено с одной ошибкой, при ответе на вопрос ошибка замечена и исправлена самостоятельно      | задание невыполнено или выполнено с двумя и более ошибками, пояснения к ходу выполнения недостаточны |
| Дополнительные вопросы  | ответы даны на все вопросы, показан творческий подход                                                                                                  | ответы даны на все вопросы, творческий подход отсутствует                                                                                                      | ответы на дополнительные вопросы ошибочны (2 и более ошибок)                                             | ответы на дополнительные вопросы практически отсутствуют                                             |
| <b>Уровень освоения</b> | высокий                                                                                                                                                | базовый                                                                                                                                                        | минимальный                                                                                              | недостаточный                                                                                        |

Для получения оценки «зачтено» студент должен показать уровень освоения всех компетенций, предусмотренных программой данной дисциплины, не ниже минимального.

#### **4.4.Комплект экзаменационных билетов**

Комплект экзаменационных билетов ежегодно обновляется и формируется перед зачетом.

Развернутые критерии выставления оценки за зачет содержатся в таблице 5.

### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **5.1.Методические материалы для текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль предусматривает систематическое оценивание процесса обучения, с учетом необходимости обеспечения достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (уровня сформированности

знаний, умений, навыков, компетенций), а также степени готовности обучающихся к профессиональной деятельности. Система текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусматривает решение следующих задач:

- оценка качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы;
- аттестация студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы;
- поддержание постоянной обратной связи и принятие оптимальных решений в управлении качеством обучения студентов на уровне преподавателя, кафедры, факультета и университета.

В начале учебного изучения дисциплины преподаватель проводит входной контроль знаний студентов, приобретённых на предшествующем этапе обучения.

### **Задания, реализуемые только при проведении текущего контроля**

**Собеседование** - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., соответствующих освоению компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Проблематика, выносимая на собеседование, определяется преподавателем в заданиях для самостоятельной работы студента, а также на семинарских и практических занятиях. В ходе собеседования студент должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога и показать установленный уровень владения компетенциями.

**Тест** - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

## **5.2.Методические материалы для промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине - зачет

Форма проведения зачета: устная

При подготовке к ответу на зачете студент, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «незачтено».

Выбор формы оценивания определяется целями и задачами обучения. В числе применяемых форм оценивания выделяют интегральную и дифференцируемую оценку, а также самоанализ и самоконтроль студента. Источники информации, которые используются при применении разных форм оценивания:

- работы обучающихся: домашние задания, презентации, отчеты, дневники, эссе и т.п.;
- результаты индивидуальной и совместной деятельности студентов в процессе обучения;
- результаты выполнения контрольных работ, тестов;
- другие источники информации.

Для того чтобы оценка выполняла те функции, которые на нее возложены как на характеристику этапов формирования компетенций у обучающихся, необходимо соблюдение следующих базовых принципов оценивания:

- непрерывность процесса оценивания;
- оценивание должно быть критериальным, основанным на целях обучения;
- критерии выставления оценки и алгоритм ее выставления должны быть заранее известны;
- включение обучающихся в контрольно-оценочную деятельность.

Конечный результат обучения (с точки зрения соответствия его заявленным целям) в высокой степени определяется набором критериальных показателей, которые используются в процессе оценки.

Студенту, использующему в ходе зачета неразрешенные источники и средства для получения информации, выставляется неудовлетворительная оценка. В случае неявки студента на зачет, преподавателем делается в экзаменационной ведомости отметка «не явился».