

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.09.2025 12:07:09

Уникальный идентификатор документа:  
04c19ed8b0587300e57a430618070888922523



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Беспроводные технологии в телекоммуникациях» по направлению подготовки (специальности) 03.03.03 «Радиофизика» в направлении (профиль) «Телекоммуникационные системы и информационные технологии» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Беспроводные технологии в телекоммуникациях**

Направление подготовки (специальность)  
**03.03.03 Радиофизика**

Направленность (профиль)  
**Телекоммуникационные системы и информационные технологии**

Присваиваемая квалификация (степень)  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Год набора 2025

Челябинск, 2025 г.



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль): Телекоммуникационные системы и информационные технологии

Дисциплина: Беспроводные технологии в телекоммуникациях

Семестр: 8

Форма промежуточной аттестации: зачет

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках бинарной системы «зачтено», «не зачтено».

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Беспроводные технологии в телекоммуникациях» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен понимать в своей научной исследовательской деятельности принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной аппаратуры и оборудования	ПК-1.1. Обладает знаниями в своей области научной исследовательской деятельности о принципах работы, устройстве, технических возможностях и контроле технического состояния радиоэлектронной аппаратуры. ПК-1.2. Демонстрирует умение в своей научной исследовательской деятельности настраивать составные части, диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры. ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) использования в своей научной исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния, устранения неисправностей и проверки функционирования радиоэлектронной аппаратуры.	Для достижения индикатора ПК-1.1: Знать в своей области научной исследовательской деятельности о принципах работы, устройстве, технических возможностях и контроле технического состояния радиоэлектронной аппаратуры (технические концепции построения систем беспроводной связи, основные параметры радиоканалов и методы определения этих параметров, методы разнесения сигналов, структурные схемы систем с расширением спектра, отличия оптической и радиосвязи, методы использования лазерных и инфракрасных систем БС, основные концепции систем с расширенным спектром, принципы построения беспроводных локальных сетей). Для достижения индикатора ПК-1.2: Уметь в своей научной исследовательской деятельности настраивать составные части, диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронной аппаратуры (рассчитывать и выбирать основные энергетические параметры аппаратуры, эксплуатировать различные мобильные устройства). Для достижения индикатора ПК-1.3: Владеть навыками использования в



			своей научно-исследовательской деятельности тестирования работы, настройки, мониторинга технического состояния, устранения неисправностей и проверки функционирования радиоэлектронной аппаратуры (представлениями о тенденциях развития технологий БС, о закономерностях, определяющих связь между показателями качества каналов, энергетическими параметрами системы, показателями, навыками эффективного использования полос частот и мощности, экономическими показателями систем БС).
--	--	--	--

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/разделы	Код компетенции	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Принципы построения систем радиосвязи	ПК-1	Контрольная работа. Тест. Реферат	Вопросы к зачету (№1-4)
2	Радиорелейные линии связи прямой видимости	ПК-1	Контрольная работа. Тест. Реферат	Вопросы к зачету (№5, 6)
3	Системы подвижной радиосвязи	ПК-1	Контрольная работа. Тест. Реферат	Вопросы к зачету (№7-16)
4	Спутниковые, ионосферные и метеорные системы связи	ПК-1	Контрольная работа. Тест. Реферат	Вопросы к зачету (№17-19)
5	Глобальные информационные сети на базе систем подвижной радиосвязи третьего поколения	ПК-1	Контрольная работа. Тест. Реферат	Вопросы к зачету (№18-27)
6	Основы проектирования систем радиосвязи	ПК-1	Контрольная работа. Тест. Реферат	Вопросы к зачету (№28)
7	Технические средства обеспечения информационной безопасности радиоэлектронных средств	ПК-1	Контрольная работа. Тест. Реферат	Вопросы к зачету (№29-32)

#### 3.2 Содержание оценочных средств

##### Примерные темы рефератов (презентации) по курсу:

1. Сети на основе соединений X.25 и ретрансляции кадров. Асинхронный режим передачи



данных (ATM).

2. Стандарт Wi-MAX, Wi-RAX.

3. Технология построения сети Yota

4. Спутники связи. Проект Iridium. Проект Globalstar. Teledesic.

5. Системы навигации. GPS. ГЛОНАСС.

6. Технологии кабельного телевидения. Кабельный интернет. Проблема распределения спектра частот. Кабельные модемы.

7. Технология расширения спектра DSSS. Методы генерации информационных символов.

8. Модуляции BPSK, QPSK. Способы расширения спектра сигналов. Код Баркера.

9. Методы модуляции OQPSK, DQPSK, DBPSK, DQPSK.

10. Модуляция QAM, представление данных на сигнальном созвездии.

11. Коды Уолша и матрица Адамара. Ортогональные коды.

12. Сенсорные сети стандартов 802.15.4, 802.15.5

13. Построение пунктурных и сверточных кодеров.

14. Основы цифровой обработки звука. Сжатие звука. Потокоевое аудио. Потокоевое видео.

15. Общие характеристики стандарта CDMA2000. Назначение и особенности канально-физического уровня CDMA2000-1X и CDMA2000EV-DO.

16. Основные характеристики систем UMTS. Особенности радиointерфейсов WCDMA FDD и WCDMA TDD.

17. Принципы построения радиointерфейса E-UTRA. Организация восходящего и нисходящего канала.

18. Возможности самоорганизации сетей LTE. Управление частотным ресурсом. Фемтосоты.

Реферат – творческая исследовательская работа, основанная, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Реферат оценивается руководителем исходя из установленных показателей и критериев оценки реферата:

1) Новизна реферированного текста (Макс. - 5 баллов)

- актуальность проблемы и темы;

- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы;

- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.

2) Степень раскрытия сущности проблемы (Макс. - 5 баллов)

- соответствие плана теме реферата;

- соответствие содержания теме и плану реферата;

- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;

- обоснованность способов и методов работы с материалом;

- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;

- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.

3) Обоснованность выбора источников (Макс. - 5 баллов)

- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;

- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).



- 4) Соблюдение требований к оформлению (Макс. - 5 баллов)
- правильное оформление ссылок на используемую литературу;
  - грамотность и культура изложения;
  - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;
  - соблюдение требований к объему реферата;
  - культура оформления: выделение абзацев.

5) Грамотность (Макс. - 5 баллов)

- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, сти-листических погрешностей;
- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;
- литературный стиль

Реферат оценивается по 25 балльной шкале, балы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

15 баллов и выше - "зачтено"

меньше 15 баллов - "не зачтено"

Рекомендации по написанию реферата:

- 1) Тема реферата выбирается в соответствии с интересами студента и не обязательно должна соответствовать приведенному примерному перечню. Важно, чтобы в реферате были описаны стороны проблемы, а также представлены теоретические положения и конкретные примеры.
- 2) Реферат должен основываться на проработке нескольких дополнительных к основной литературе источников. Как правило это научные монографии или статьи.
- 3) План реферата должен быть авторским. В нем проявляется подход автора, его мнение, анализ проблемы.
- 4) Все приводимые в реферате факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации.
- 5) Недопустимо просто скопировать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы.
- 6) Реферат оформляется в виде текста на листах формата А-4. Работа начинается с титульного листа, в котором указывается название университета, название кафедры, учебной дисциплины, тема реферата, ФИО студента, номер группы, год и географическое место местонахождения университета. Затем следует оглавление с указанием страниц разделов. Сам текст реферата желательно подразделить на разделы: главы, подглавы и озаглавить их. Приветствуется использование в реферате количественных данных и иллюстраций (графики, таблицы, диаграммы, рисунки).
- 7) Завершают реферат разделы «Заключение» и «Список использованной литературы». В заключении должны быть представлены основные выводы, ясно сформулированные в тезисной форме.
- 8) Источник литературы должен быть составлен в полном соответствии с действующим стандартом (правилами), включая особую расстановку знаков препинания.

**Контрольные работы.**

№1

**Задача 1.** Найти эффективную площадь и коэффициент усиления полуволнового диполя для длины волны несущей  $\lambda=0,05$  м.

**Задача 2.** Для радиосвязи используются две антенны. Высота одной из них составляет



50 м, высота другой – 200 м. Найти максимальное расстояние между антеннами для распространения сигнала в пределах линии прямой видимости.

**Задача 3.** Найти потери мощности сигнала  $L_{дБ}$  в свободном пространстве для изотропной антенны. Длина волны несущей  $\lambda=0,09$  м. Расстояние, пройденное сигналом между двумя антеннами,  $d=40000$  км.

№2

1) Записать выражение для амплитудной модуляции  $Z_{AM}$ , если выражение для несущей  $y(t) = B \cos(\omega_n t)$

сигнал, надлежащий передаче  $x(t) = A \cos(\omega_c t)$

2) Записать выражение для частотной модуляции  $Z_{ЧМ}$ , если выражение для несущей  $y(t) = B \cos(\omega_n t)$

сигнал, надлежащий передаче  $x(t) = A \sin(\omega_c t)$

№3

Разложить функцию  $f(x)$  в ряд Фурье:

$$f(x) = \begin{cases} -2, & \text{если } -3 < x \leq 0 \\ 3 - x, & \text{если } 0 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

№4

#### Сравнительная характеристика орбит спутников

Характеристика	Геостационарные околоземные орбиты (GEO)	Средние околоземные орбиты (MEO)	Низкие околоземные орбиты (LEO)
Форма орбиты			
Высота над поверхностью Земли			
Диаметр зоны обслуживания			
Период орбиты			
Задержка кругового распространения сигнала			
Максимальное время, в течение которого спутник виден из фиксированной точки на земной поверхности			
Преимущества по сравнению с другими спутниками			
Недостатки спутника			

**Задача.** Найти потери в свободном пространстве на экваторе для геостационарного спутника с длиной волны несущей  $\lambda=2$  м.

Критерии оценивания контрольной работы:

Контрольные работы позволяют объективно оценить ответы при отсутствии помощи преподавателя. В состав контрольной работы входят не только расчетные задачи, но и



качественные, требующие, например, графического описания процессов или анализа явлений в конкретной ситуации. Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления. При проверке контрольных работ преподавателю необходимо исправить каждую допущенную ошибку и определить полноту изложения вопроса, качество и точность расчетной и графической части, учитывая при этом развитие письменной речи, четкость и последовательность изложения мыслей, наличие и достаточность пояснений, культуру в предметной области. За контрольную работу ставится "зачтено", если выполнено более половины заданий в работе, в противном случае ставится "не зачтено".

### Тест

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Важнейшими достоинствами тестов являются:

- 1) экономия времени преподавателя
- 2) возможность поставить всех студентов в одинаковые условия
- 3) возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов
- 4) возможность проверить обоснованность оценки
- 5) уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями

За тест ставится оценка "зачтено", если выполнено правильно более половины заданий.

### Тест №1

#### 1. Поставить в соответствие сигнал $\Rightarrow$ спектральная плотность

А) $s_2 = s_1(t \pm t_0)$	а) $S(\omega) = \frac{1}{n} S_1\left(\frac{\omega}{n}\right)$
Б) $s_2 = \int s_1(t) dt$	б) $S(\omega) = S_1(\omega) \cdot S_2(\omega)$
В) $s = \int s_2(\tau) \cdot s_1(t - \tau) d\tau$	в) $S(\omega) = \frac{1}{i\omega} S_1(\omega)$
Г) $s_2 = s_1(nt)$	г) $S(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int S_2(\omega') S_1(\omega - \omega') d\omega'$
Д) $s = s_1(t) \cdot s_2(t)$	д) $S(\omega) = e^{\pm i\omega t_0} S_1(\omega)$

#### 2. По форме представления детерминированные сигналы бывают:

А) Цифровые, Б) Аналоговые, В) Графические, Г) Дискретные, Д) Квантованные

#### 3. Выберите правильные утверждения:

- А) Спектр периодического сигнала дискретный и представляет собой набор не гармонических колебаний в сумме составляющей исходный сигнал
- Б) Спектр непериодического сигнала непрерывный и распространяется на отрицательные частоты
- В) При сжатии сигнала в  $n$  раз на временной оси во столько же раз расширяется его спектр на оси частот при увеличении модуля в  $n$  раз.
- Г) Спектральная плотность для взаимно-корреляционной функции равна произведению спектральной плотности одной функции на сопряженную спектральную плотность другой.



**4. Гармонический сигнал задан в виде:  $x = 6 \cos(\pi \cdot t)$ . Чему равна частота сигнала?**

- А) 2 Гц, Б) 6 Гц, В)  $\pi$  Гц, Г) 0,5 Гц, Д)  $1/\pi$  Гц

Тест №2

**1. Тепловой шум оказывает значительное влияние на...**

- А) стационарную связь, Б) сотовую связь, В) спутниковую связь

**2. Для температуры 30С и ширины полосы 20 МГц уровень теплового шума равен:**

Решение:

**3. Какова причина возникновения интермодуляционного шума?**

- А) тепловое движение электронов, Б) близкое расположение витых пар или линий коаксиального кабеля, В) нелинейности приемника, передатчика или промежуточной системы передачи

**4. Какие виды шумов являются предсказуемыми и характеризуются относительно постоянным уровнем мощности?**

- А) тепловой, Б) интермодуляционный, В) перекрестный, Г) импульсные

**5. Какой вид помех отвечает за появление во время использования стационарного телефона слышимости параллельного разговора посторонних людей?**

- А) тепловой, Б) интермодуляционный, В) перекрестный, Г) импульсные

**6. В отсутствие шумов ограничение на пропускную способность канала накладывают**

- А) движение электронов, Б) нелинейность приемника, В) ширина полосы сигнала

**7. Чем выше скорость передачи данных, тем...**

- А) больший ущерб может нанести шум, Б) больше шансов имеет сигнал остаться неповрежденным, В) большая нагрузка ложится на приемник для распознавания сигнала

**8. Формула Клода Шеннона  $C = B \log_2(1 + SNR)$  позволяет рассчитать...**

- А) количество дискретных сигналов, Б) максимально теоретически достижимую скорость, В) отношение сигнал/шум

**9. Причины появления импульсных помех?**

- А) тепловое движение электронов, Б) близкое расположение витых пар или линий коаксиального кабеля, В) внешнее электромагнитное поле

**10. Спектр канала простирается от 3 до 5 МГц, а отношение сигнал/шум (SNR) составляет 40 дБ. Чему равно количество дискретных сигналов?**

Решение:

Тест №3

**1. Сколько раз в секунду скачкообразно меняется несущая частота сигнала?**

- А) 1800  
Б) 1600  
С) 2500  
Д) 3200

**2. Сколько в Bluetooth выделяется рабочих частот?**

- А) 10  
Б) 25  
С) 79  
Д) 94

**3. Какое главное нововведение было сделано в спецификации Bluetooth 3.0?**



- A) Соединяет в себе 2 радиосистемы
- B) Поддержка EDR для ускорения передачи данных
- C) Энергосберегающая технология Sniff Subrating
- D) Использование технологии Near Field Communication

**4. Преимущества использования метода медленного расширения спектра**

- A) Более устойчив к помехам
- B) Прост в реализации
- C) Не используется псевдослучайная перестройка частоты
- D) Применяются стандартные методы модуляции

**5. Какой режим работы Bluetooth имеет максимальную экономию энергии?**

- A) Active
- B) Sniff
- C) Hold
- D) Park

**6. Сколько активных клиентских узлов может поддерживать главный узел?**

- A) 1
- B) 5
- C) 7
- D) 15

**7. Каково назначение протокола администратора канала связи (LMP)?**

- A) Описывает детали радиоинтерфейса
- B) Описывает функции управления доступом к среде
- C) Согласует размеры пакетов и параметров качества передачи
- D) Согласовывает и обеспечивает заданное качество обслуживания на уровне логических каналов и реализует расширенную схему повторной передачи

**8. Что выполняет верхняя часть адреса (UAP) устройства Bluetooth?**

- A) Участвует в процессе проверки ошибок
- B) Формирует синхрослово в коде доступа
- C) Поддерживает передачу каталогов, файлов, документов, изображений
- D) Определяет спецификации, выпускаемыми другими организациями по стандартизации

**9. Скорость какого трафика может меняться в некоторых ограниченных пределах?**

- A) Асинхронный
- B) Синхронный
- C) Изохронный

Тест №4

**1) Базовая станция состоит из:**

- A) антенна
- B) коммутатор MTSO
- V) несколько трансиверов
- Г) контроллер

**2) Почему выбрана 6-ти угольная форма ячейки:**

- A) обеспечивается минимум интерференции
- B) обеспечивается минимум перекрестных помех
- V) все смежные антенны находятся на равных расстояниях друг от друга
- Г) топографические ограничения

**3) На практике идет отклонение от 6-ти угольной структуры в результате:**



- А) топографические ограничения  
Б) наличие интерференции и перекрестных помех  
В) местные условия распространения сигнала  
Г) целесообразность расположения антенн
- 4) Чему равно минимальное расстояние между центрами ячеек, которые используют одну и ту же полосу частот, если кратность использования равна 4, а радиус ячейки равен 1 км:**
- А) 2  
Б)  $3\sqrt{2}$   
В)  $4\sqrt{3}$   
Г)  $2\sqrt{3}$
- 5) Чему может быть равен параметр N-кратность использования:**
- А) 20  
Б) 25  
В) 28  
Г) 31
- 6) Какие каналы связи можно устанавливать между мобильным устройством и базовой станцией:**
- А) каналы управления  
Б) функциональные каналы  
В) каналы переключения  
Г) информационные каналы
- 7) Чему равен поправочный коэффициент  $A(h_r)$  высоты мобильной антенны для большого города, если высота принимающей антенны равна 10 м, а частота несущей  $f_c < 300$  МГц**
- А) 8,74 дБ  
Б) 10,59 дБ  
В) -0,81 дБ  
Г) -1,31 дБ
- 8) Основным параметром, используемым при принятии решения о переключении, является:**
- А) интенсивность сигнала  
Б) вероятность потери соединения  
В) частота переключений  
Г) длительность прерывания

#### Вопросы к зачету:

- 1) История развития сетей и систем радиосвязи.
- 2) Общие принципы построения систем радиосвязи и их место в сетях связи РФ.
- 3) Архитектура сетей.
- 4) Системы фиксированной и подвижной радиосвязи.
- 5) Радиорелейные линии связи прямой видимости: принципы построения, методы разделения каналов, методы защиты передаваемой информации.
- 6) Обзор радиорелейных линий связи
- 7) Системы подвижной радиосвязи: принципы построения радиальных и сотовых систем.
- 8) Системы подвижной радиосвязи: диапазоны частот, методы аналоговой и цифровой



модуляции, методы кодирования.

9) Системы подвижной радиосвязи: методы частотно-территориального планирования каналов, протоколы обмена, системы синхронизации и сигнализации.

10) Системы подвижной радиосвязи: методы защиты передаваемой и управляющей информации.

11) Системы сотовой связи стандарта GSM.

12) Системы подвижной связи в стандартах IS-95 (CDMA) и DECT. Стандарт сотовой связи CDMAone или IS-95. Борьба с многолучевостью. Организация эстафетной передачи.

13) Аспекты безопасности в стандарте IS-95.

14) Подвижная станция стандарта IS-95. Базовая станция стандарта IS-95.

15) Стандарт радиотелефонной связи DECT.

16) Сравнение беспроводных системам связи DECT и IS-95.

17) Спутниковые, системы связи.

18) Ионосферные системы связи.

19) Метеорные системы связи.

20) Перспективы создания глобальной информационной сети на базе систем подвижной радиосвязи третьего поколения.

21) Беспроводные локальные компьютерные сети (сети Wi-Fi) стандартов IEEE 802.11.

22) Технология DSSS и FHSS.

23) Защита беспроводных сетей на сетевом уровне. Использование IPSec для защиты трафика беспроводных клиентов. Применение технологии VPN для защиты беспроводных сетей.

24) Стандарты WPA (Wi-Fi Protected Access) и IEEE 802.11i.

25) Угрозы для беспроводных сетей.

26) Семейство стандартов IEEE 802.15 беспроводных персональных сетей (Wireless Personal Area Networks, WPANs).

27) Безопасность Bluetooth. Специфические протоколы для Bluetooth. Протокол беспроводных приложений (WAP — Wireless Application Protocol). Элементная база Bluetooth. Стандарт IEEE 802.15.4.

28) Основы проектирования систем радиосвязи с учетом требований электромагнитной совместимости и защиты информации.

29) Технические средства обеспечения информационной безопасности радиоэлектронных средств.

30) Методы и технические средства радиоразведки.

31) Методы обнаружения сигналов, уровень которых ниже уровня информационного сигнала.

32) Методы ускоренного поиска частоты излучения и задержки импульсных потоков.

#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации**

Студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине (выполненных и защищенных работ). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

Зачет проводится по билетам в устной форме. Студент выбирает билет в случайном



порядке. Время подготовки студента для устного ответа на зачете должно составлять не менее 40 минут, время ответа – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета студент должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании зачета подписывается студентом, сдаётся преподавателю и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии.

Проявленные студентом в ходе зачета знания оцениваются словами «зачтено», «не зачтено».

#### **4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств**

##### Критерии оценивания ответа (устного опроса) на зачете:

«Зачтено» выставляется:

- 1) содержание материала билета раскрыто полностью;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов.

«Не зачтено» выставляется:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

1. Высокий, средний и базовый уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено».
2. Низкий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «не зачтено».



**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе                      утверждено 24.02.25                      А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 05 от 06.02.2025

Председатель Ученого совета  
физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

**Заседанием кафедры радиофизики и электроники**

Протокол заседания № 07 от 04.02.2025

Заведующий кафедрой

согласовано

А.В. Бутаков

Автор (составитель)

А.В. Бутаков

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**