

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

А. Г. Коротаев

Оценочные материалы по дисциплине

Методы и алгоритмы демодуляции сигналов 5G NR

по направлению подготовки / специальности

03.04.03 Радиофизика, 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

Цифровые технологии фотоники и радиофизики

Форма обучения

Очная

Квалификация

инженер-исследователь

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.П. Коханенко

Председатель УМК

А.П. Коханенко

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-1 Способен производить анализ состояния научно-технической проблемы, технического задания, формулировать цель и задачи научного исследования в области профессиональной деятельности.

ПК-2 Способен осуществлять построение математических моделей объектов исследования и выбор готового или разработку нового алгоритма решения задачи.

ПК-3 Способен использовать современное оборудование для решения профессиональных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению научно-исследовательских и прикладных задач с использованием информационных систем и технологий

РОПК 1.1 Формулирует проблему и определяет предметную область исследования;

РОПК 2.2 Определяет алгоритм и набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование устройства или системы;

РОПК-2.3 Проводит компьютерное моделирование устройства или системы

РОПК 3.1 Понимает принципы действия устройств и систем, предназначенных для решения профессиональных задач.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– устные опросы.

Устный опрос (РОПК-1.1, РОПК-2.2)

Устный опрос состоит из 2 теоретических вопросов.

1. Методы обработки сигналов при детектировании PBCH.
2. Методы обработки сигналов при детектировании PRACH
3. Методы «слепого» детектирования канала PDCCH.
4. Прием сигналов PUSCH нулевого формата.
5. Прием сигналов PUSCH.
6. Методы детектирования сигналов канала PDCH.
7. Методы детектирования сигналов канала PUSCH.
8. Использование сигнала CSI-RS для оценки состояния радиоканала.
9. Детектирование сигнала SRS.
10. Алгоритмы временной синхронизации в режиме установления связи.
11. Алгоритмы частотной синхронизации в режиме установления связи.
12. Эквалайзирование и оценка канала по сигналам DMRS.
13. Методы и алгоритмы оценки смещения частоты дискретизации.
14. Искажения, вносимые в сигнал различными видами рассинхронизации.
15. Алгоритмы временной синхронизации в режиме поддержания связи.
16. Алгоритмы частотной синхронизации в режиме поддержания связи
17. Коррекция малых смещений частоты дискретизации.

Критерии оценивания:

Результаты устного опроса определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на все теоретические вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если не дан ответ на один теоретический вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если не даны ответы на два теоретических вопроса.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не дан ответ ни на один теоретический вопрос.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме устного зачета с оценкой, состоящего из двух вопросов.

Первая часть содержит один вопрос, проверяющий РОПК 1.1, РОПК 2.2, РОПК 2.3. Ответ на вопрос дается в развернутой форме.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий РОПК 2.3, РОПК 3.1, РОПК 3.2. Ответ на вопрос дается в развернутой форме.

В случае прохождения текущего контроля с оценкой «отлично» или «хорошо» студент освобождается от вопроса из первой части.

1. Методы обработки сигналов при детектировании PBCH.
2. Методы обработки сигналов при детектировании PRACH
3. Методы «слепого» детектирования канала PDCCCH.
4. Прием сигналов PUCCH нулевого формата.
5. Прием сигналов PUCCH.
6. Методы детектирования сигналов канала PDSCCH.
7. Методы детектирования сигналов канала PUSCH.
8. Использование сигнала CSI-RS для оценки состояния радиоканала.
9. Детектирование сигнала SRS.
10. Алгоритмы временной синхронизации в режиме установления связи.
11. Алгоритмы частотной синхронизации в режиме установления связи.
12. Эквалайзирование и оценка канала по сигналам DMRS.
13. Методы и алгоритмы оценки смещения частоты дискретизации.
14. Искажения, вносимые в сигнал различными видами рассинхронизации.
15. Алгоритмы временной синхронизации в режиме поддержания связи.
16. Алгоритмы частотной синхронизации в режиме поддержания связи
17. Коррекция малых смещений частоты дискретизации.
18. Модель приемника сигналов канала PBCH
19. Модель приемника сигналов канала PRACH
20. Модель приемника сигналов канала PDCCCH
21. Модель приемника сигналов канала PUCCH
22. Модель приемника сигналов канала PDSCCH
23. Модель приемника сигналов канала PUSCH

Критерии оценивания:

Результаты устного опроса определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на все теоретические вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если не дан ответ на один теоретический вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если не даны ответы на два теоретических вопроса.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если не дан ответ ни на один теоретический вопрос.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Теоретические вопросы:

1. Методы обработки сигналов при детектировании PBCN.
2. Методы обработки сигналов при детектировании PRACH
3. Методы «слепого» детектирования канала PDCCH.
4. Прием сигналов PUCCH нулевого формата.
5. Прием сигналов PUCCH.
6. Методы детектирования сигналов канала PDSCCH.
7. Методы детектирования сигналов канала PUSCH.
8. Использование сигнала CSI-RS для оценки состояния радиоканала.
9. Детектирование сигнала SRS.

Информация о разработчиках

Пономарев Олег Геннадьевич, кандидат физико-математических наук, доцент, Томский государственный университет, радиофизический факультет, кафедра радиофизики, доцент