

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Наименование образовательной программы: Радионавигационные системы и комплексы

Уровень образования: высшее образование - специалитет

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Основы построения спутниковых радионавигационных систем**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Куликов Р.С.
	Идентификатор	R7ef0b374-KulikovRS-e851162c

(подпись)

Р.С. Куликов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сизякова А.Ю.
	Идентификатор	R4eb30863-SiziakovaAY-83831ea7

(подпись)

А.Ю.

Сизякова

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Куликов Р.С.
	Идентификатор	R7ef0b374-KulikovRS-e851162c

(подпись)

Р.С. Куликов

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы подсистем радиоэлектронных систем и комплексов, в том числе с использованием математического моделирования алгоритмов формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов

ИД-1 Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов

ИД-2 Умеет использовать методы математических расчетов характеристик радиотехнических устройств, систем и процессов для анализа и оптимизации их параметров

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защита расчетного задания. Тема: Расчет потенциальной точности оценки параметров навигационных сигналов (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1. Тема: Орбиты движения спутников (Контрольная работа)

2. Контрольная работа №2. Тема: Радиосигналы в СРНС (Контрольная работа)

3. Контрольная работа №3. Тема: Источники погрешностей измерений в НАП СРНС (Контрольная работа)

БРС дисциплины

9 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Пространственные и временные системы координат. Орбитальное движение спутников					
Пространственные и временные системы координат. Орбитальное движение спутников		+			
Радиосигналы в СРНС и навигационные данные в СРНС. Псевдо-дальность, псевдоскорость и псевдофаза					
Радиосигналы в СРНС и навигационные данные в СРНС. Псевдо-дальность, псевдоскорость и псевдофаза			+	+	
Источники погрешностей в СРНС. Влияние среды распространения на параметры сигнала. Геометрический фактор					

Источники погрешностей в СРНС. Влияние среды распространения на параметры сигнала. Геометрический фактор			+	+
Аппаратура потребителей СРНС				
Аппаратура потребителей СРНС	+		+	+
Вес КМ:	20	20	20	40

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов	Знать: общие принципы построения и функционирования СРНС Уметь: применять методы определения местоположения с помощью СРНС	Контрольная работа №1. Тема: Орбиты движения спутников (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-2 _{ПК-1} Умеет использовать методы математических расчетов характеристик радиотехнических устройств, систем и процессов для анализа и оптимизации их параметров	Знать: принципы построения и структурные схемы аппаратуры потребителей влияние внешних факторов, определяющих точность измерений сигналы и требования, предъявляемые к характеристикам сигналов, используемых в СРНС Уметь: проводить дискуссию по профессиональной тематике анализировать требования,	Контрольная работа №2. Тема: Радиосигналы в СРНС (Контрольная работа) Контрольная работа №3. Тема: Источники погрешностей измерений в НАП СРНС (Контрольная работа) Защита расчетного задания. Тема: Расчет потенциальной точности оценки параметров навигационных сигналов (Расчетно-графическая работа)

		предъявляемые потребителем к навигационной аппаратуре при решении различных практических задач применять полученную информацию при разработке спутниковых радионавигационных систем	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа №1. Тема: Орбиты движения спутников

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждый студент получает индивидуальное задание для письменного ответа

Краткое содержание задания:

Вариант 1

Описание орбиты КА в инерциальном пространстве

Вариант 2

Матрицы перехода от одной СК к другой

Вариант 3

Описание движения КА в инерциальном пространстве

Вариант 4

Описание движения КА в земной СК

Вариант 5

Параметры орбит КА ГЛОНАСС

Вариант 6

Астрономические шкалы времени

Вариант 7

Шкалы времени СРНС ГЛОНАСС

Вариант 8

Описание опорного генератора как формирователя шкалы времени

Вариант 9

Понятие вариации Аллана

Вариант 10

Фазовые шумы опорного генератора

Контрольные вопросы/задания:

Знать: общие принципы построения и функционирования СРНС	1. В какой плоскости в соответствии с первым законом Кеплера лежит траектория НС, движущегося в центральном поле тяготения?
Уметь: применять методы определения местоположения с помощью СРНС	1. Рассчитать орбиты спутников ГЛОНАСС 2. Рассчитать орбиты спутников GPS 3. Рассчитать орбиты спутников Galileo

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Контрольная работа №2. Тема: Радиосигналы в СРНС

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждый студент получает индивидуальное задание для письменного ответа

Краткое содержание задания:

Вариант 1

Типы разделения сигналов в многопользовательских системах

Вариант 2

Сигналы ГЛОНАСС с кодовым разделением

Вариант 3

Сигналы ГЛОНАСС с частотным разделением

Вариант 4

Бинарная фазовая модуляция сигналов

Вариант 5

Модуляция сигналов на поднесущих частотах

Вариант 6

Потенциальная точность оценки задержки сигнала

Вариант 7

Потенциальная точность оценки частоты сигнала

Вариант 8

Принципы передачи ЦИ в сигналах ГЛОНАСС

Вариант 9

Структура ЦИ в сигналах ГЛОНАСС

Вариант 10

Помехоустойчивое кодирования в сигналах ГЛОНАСС

Контрольные вопросы/задания:

Знать: сигналы и требования, предъявляемые к характеристикам сигналов, используемых в СРНС	1. Какой тип псевдослучайной последовательности дальномерного кода используется в сигналах ГЛОНАСС стандартной точности с частотным разделением?
Уметь: применять полученную информацию при разработке спутниковых радионавигационных систем	1. Рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала 2. Рассчитать и построить график вероятности ошибок демодуляции от отношения сигнал/шум в символе ЦИ
Уметь: проводить дискуссию по профессиональной тематике	1. Рассчитать потенциальную точность оценки частоты сигнала 2. Рассчитать и построить график вероятности ошибок демодуляции от отношения сигнал / шум

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Контрольная работа №3. Тема: Источники погрешностей измерений в НАП СРС

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждый студент получает индивидуальное задание для письменного ответа

Краткое содержание задания:

Вариант 1

Понятие частотно-временных погрешностей

Вариант 2

Понятие эфемеридных погрешностей

Вариант 3

Групповая и фазовая скорости распространения сигнала

Вариант 4

Влияние ионосферы на параметры сигнала

Вариант 5

Влияние тропосферы на параметры сигнала.

Вариант 6

Бюджет погрешностей измерения псевдодальности и псевдоскорости.

Вариант 7

Бюджет погрешностей измерения координат и скорости потребителя.

Вариант 8

Связь ошибок оценивания координат и ошибок измерения псевдодальностей.

Вариант 9

Понятие геометрического фактора.

Вариант 10

Расчет геометрического фактора.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: влияние внешних факторов, определяющих точность измерений	1. Как называют нижний слой, простирающийся от поверхности Земли до высоты около 10 км?
Знать: принципы построения и структурные схемы аппаратуры	1. Что называют групповой и фазовой скоростью распространения сигнала?

потребителей	2.Что такое коэффициент геометрии?
Уметь: применять полученную информацию при разработке спутниковых радионавигационных систем	1.Рассчитать погрешность тропосферы при распространении сигнала от НС в зените

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-4. Защита расчетного задания. Тема: Расчет потенциальной точности оценки параметров навигационных сигналов

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

Процедура проведения контрольного мероприятия: 1. Студентам необходимо выполнить расчетное задание 2. Сдать отчет на проверку, исправить ошибки 3. Защитить расчетное задание

Краткое содержание задания:

I. Выполнить:

- записать постановку задачи оценки параметра навигационного радиосигнала;
- записать навигационный сигнал и отметить параметр, подлежащий оцениванию;
- записать общую формулу для логарифма отношения правдоподобия;
- дважды продифференцировать логарифма отношения правдоподобия по заданному оцениваемому параметру;
- выполнить интегрирование в полученном выражении;
- подставить полученный результат в общую формулу для потенциальной точности оценки параметра сигнала;
- провести анализ полученного выражения, построить графики.

II. Исходные данные для задания:

Варианты:

1. рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с BPSK(1) модуляцией;
2. рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с BPSK(10) модуляцией;
3. рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с BOC(1,1) модуляцией;
4. рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с BOC(2,1) модуляцией;
5. рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с BOC(3,2) модуляцией;

6. рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с ВОС(10,5) модуляцией;
7. рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с ВОС(5,2.5) модуляцией;
8. рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с ВОС(14,2) модуляцией;
9. рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с ВОС(8,2) модуляцией;
10. рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с ВОС(4,1) модуляцией;
11. рассчитать потенциальную точность оценки угла прихода навигационного сигнала с ВОС(1,1) модуляцией;
12. рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с ВОС(8,2) модуляцией

III. Технология выполнения задания:

- записать постановку задачи оценки параметра навигационного радиосигнала;
- записать навигационный сигнал и отметить параметр, подлежащий оцениванию;
- записать общую формулу для логарифма отношения правдоподобия;
- дважды продифференцировать логарифма отношения правдоподобия по заданному оцениваемому параметру;
- выполнить интегрирование в полученном выражении;
- подставить полученный результат в общую формулу для потенциальной точности оценки параметра сигнала;
- провести анализ полученного выражения, построить графики.

Минимальный объем полностью выполненного задания – 3 стр.

IV. *Срок выполнения расчетного задания* - определяется преподавателем.

Расчетное задание выполняется на компьютере в машинописной форме.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: влияние внешних факторов, определяющих точность измерений	1. Что такое информационная матрица Фишера и каким выражением описывается?
Уметь: анализировать требования, предъявляемые потребителем к навигационной аппаратуре при решении различных практических задач	1. Рассчитать потенциальную точность оценки задержки сигнала с BPSK(1) модуляцией

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Общие сведения о сетевых спутниковых радионавигационных системах (СРНС). История создания СРНС.
2. Энергетика излучаемых сигналов. Потери при распространении сигналов. Расчет энергетики радиолинии

Процедура проведения

Студент получает индивидуальный зачетный билет, готовится к ответу в течение не менее 60 минут. Ответ преподавателю проходит в устной форме. Студент рассказывает подготовленный материал по вопросам билета. Студенту задают дополнительные вопросы по вопросам билета и разделам дисциплины. На основании ответа студента формируется зачетная составляющая оценки.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Знает методы выполнения расчетов основных технических характеристик схем подсистем радиоэлектронных систем и комплексов

Вопросы, задания

1. Внутренний шум приемника. Отношение сигнал/шум на входе приемника
2. Системы времени (астрономические, атомные и др.) и шкалы времени, используемые в СРНС. Синхронизация шкал времени. Системы координат (инерциальная, геоцентрическая, геодезическая, локальные, в том числе связанные с подвижным объектом)
3. Обобщенная структурная схема аппаратуры потребителей (АП). Радиочастотный блок. Аналого-цифровой преобразователь
4. Орбитальное движение спутников: общие сведения, классические элементы орбиты спутника, движение спутника по невозмущенной орбите
5. Первичная и вторичная обработка сигналов в АП. Многоканальный коррелятор. Принципы построения дискриминаторов задержки, доплеровской частоты, фазы. Принципы построения следящих систем за задержкой, доплеровской частотой, фазой
6. Сформулируйте задачу на выполнение анализа характеристик радиосигналов и параметров подсистем радиоэлектронных систем и комплексов
7. Сформулируйте задачу на выполнение оптимизации характеристик радиосигналов и параметров подсистем радиоэлектронных систем и комплексов

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Как принято называть процедуру определения и прогноза параметров движения всех НС с помощью наземных средств и передачу этой информации («закладка») на НС с целью ее последующей передачи потребителям?

Ответы:

- а) околоземным обеспечением
- б) пространственным обеспечением

- в) наземным обеспечением
- г) эфемеридным обеспечением

Верный ответ: г)

2. Для описания движения навигационного спутника используются законы ньютоновской механики, которые справедливы в инерциальной системе координат, т.е. неподвижной или движущейся с постоянной скоростью. В качестве такой системы координат в СРНС используется _____ система координат OXYZ, начало координат которой расположено в центре масс Земли

Ответы:

- а) геоцентрическая инерциальная
- б) геоцентрическая, связанная с Землей
- в) геодезическая
- г) локальная декартова

Верный ответ: а)

3. Верно ли следующее утверждение

В современных СРНС используются два метода разделения сигналов: в СРНС ГЛОНАСС — частотное, в СРНС GPS, Galileo — кодовое.

Ответы:

- а) да
- б) нет
- в) другой метод

Верный ответ: а)

4. Почему в СРНС в качестве модуляции навигационных радиосигналов принята фазовая манипуляция?

Ответы:

- а) т.к. она обеспечивает более высокую точность приема и обработки радиосигналов по сравнению с другими типами модуляции
- б) т.к. она обеспечивает более высокую скорость приема и обработки радиосигналов по сравнению с другими типами модуляции
- в) т.к. она обеспечивает более высокую помехоустойчивость приема и обработки радиосигналов по сравнению с другими типами модуляции
- г) т.к. она обеспечивает более высокую надежность приема и обработки радиосигналов по сравнению с другими типами модуляции

Верный ответ: в)

5. При каком кодировании последовательность информационных символов подвергается линейному преобразованию (суммированию по mod 2 некоторых компонент последовательности), такому, что каждой совокупности из k входных (информативных) символов ставится в соответствие $n > k$ выходных символов?

Ответы:

- а) порождающем
- б) турбо
- в) блоковом
- г) сверточном

Верный ответ: в) и г)

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-1 Умеет использовать методы математических расчетов характеристик радиотехнических устройств, систем и процессов для анализа и оптимизации их параметров

Вопросы, задания

1. Навигационные данные в СРНС: назначение, состав, принцип формирования, основные характеристики. Относительная фазовая манипуляция: принципы организации, назначение
2. Понятие геометрического фактора. Расчет геометрического фактора
3. Требования к СРНС: наземных потребителей, авиационных потребителей, морских потребителей, военных потребителей
4. Требования к радиосигналам в СРНС. Кодовое и частотное разделение сигналов, достоинства и недостатки. Потенциальная точность оценки задержки и частоты. Одношаговый алгоритм вторичной обработки
5. Радиосигналы, используемые в СРНС: сигналы с цифровой модуляцией, корреляционные свойства, спектральные характеристики; сигналы с цифровой модуляцией на поднесущих частотах, корреляционные свойства, спектральные характеристики. Дальномерные коды. М-последовательности, структура, свойства, корреляционные функции. Дальномерные коды Голда, Вейла, Кассами и др.: структура, свойства, корреляционные функции
6. Приведите пример постановки и решения задачи, в которой используются методы математических расчетов характеристик радиотехнических устройств, систем и процессов для анализа и оптимизации их параметров, применительно к предмету дисциплины

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Спутниковая радионавигационная система включает три основные подсистемы:
 - космических аппаратов (ПКА), состоящую из навигационных спутников (космический сегмент);
 - контроля и управления (ПКУ) (наземный командно-измерительный комплекс или сегмент управления);
 - _____

Ответы:

- а) локальной навигационной подсистемы (ЛНС) (локальный сегмент)
- б) системы Wi-Fi (связной сегмент)
- в) навигационной аппаратуры потребителей (НАП) СРНС (сегмент потребителей)
- г) передачи данных (сегмент передачи)

Верный ответ: в)

2. Основная функция _____ — формирование и излучение радиосигналов, необходимых для навигационных определений потребителями СРНС.

Ответы:

- а) блок ориентации
- б) антенна
- в) приемник
- г) навигационный спутник

Верный ответ: г)

3. Как называется физическая шкала времени с появлением молекулярных и атомных стандартов частоты возникла принципиально новая, не зависящая от вращения Земли и движения тел?

Ответы:

- а) локальная системная
- б) универсальная

- в) атомная
- г) локальная бортовая

Верный ответ: в)

4. Какова высота орбиты, по которым летают навигационные спутники СРНС ГЛОНАСС?

Ответы:

- а) 22 100 км
- б) 19 200 м
- в) 20 000 км
- г) 19 100 км

Верный ответ: г)

5. Модуль нормированной ВКФ какой последовательностей принимает три возможных значения?

Ответы:

- а) М-последовательность
- б) Голда
- в) Касами
- г) никакая из выше перечисленных

Верный ответ: б) и в)

6. Что собой представляет совокупность технических средств, антенно-фидерных устройств, участвующих в передаче и приеме радиосигналов, а также физическую среду, в которой происходит распространение электромагнитных волн от пункта передачи к пункту приема?

Ответы:

- а) система радионавигации
- б) навигационный приемник
- в) радиолиния
- г) система передачи информации

Верный ответ: в)

7. Чему должна быть равна мощность сигнала на выходе приемной антенны, указанная в ИКД на СРНС ГЛОНАСС в частотном диапазоне?

Ответы:

- а) -161 дБВт
- б) 161 дБВт
- в) -161 дБ
- г) 161 Вт

Верный ответ: а)

8. Верно ли следующее утверждение:

В типичной НАП используется двухэтапная процедура НВО, при которой на первом этапе проводится измерение (оценка) параметров принимаемых радиосигналов (задержки, доплеровского смещения частоты, фазы), которые принято называть *навигационными параметрами*, а на втором этапе из сформированных оценок радионавигационных параметров формируются оценки времени, координат и составляющих вектора скорости потребителя, которые называют *радионавигационными параметрами*.

Ответы:

- а) да
- б) нет
- в) частично

Верный ответ: б)

9. При работе приемника в условиях, отличных от «свободного пространства», на его вход, кроме радиосигналов НС, могут поступать переотраженные от местных предметов

(а также от подстилающей поверхности) сигналы. Это приводит к смещению измеряемого в приемнике положения максимума корреляционной функции опорного сигнала с поступившей смесью входных сигналов, т.е. к возникновению погрешности в оценке времени приема радиосигнала, а, следовательно, и в оценке псевдо дальности. Данный вид погрешности называют *погрешностью* _____

Ответы:

- а) тропосферы
- б) ионосферы
- в) многолучевого распространения
- г) флуктуационные

Верный ответ: в)

10. Для стандартных значений мощности полезного радиосигнала в СРНС ГЛОНАСС/GPS и внутреннего шума приемника удовлетворительные характеристики точности предварительных оценок параметров радиосигнала достигаются при времени обработки сигнала одного НС Т порядков _____. Для таких интервалов времени задержка и доплеровское смещение частоты радиосигнала меняются незначительно, т.е. их можно считать константами.

Ответы:

- а) 1...5 мс
- б) 5...10 мс
- в) 5...10 с
- г) 1...10 с

Верный ответ: в)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы на все вопросы билета. При ответе на дополнительные вопросы студент продемонстрировал знание всех разделов дисциплины

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент неполностью ответил на вопросы билета. При ответе на дополнительные вопросы студент продемонстрировал знание всех разделов дисциплины, причем на вопросы углубленного уровня студент не ответил

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих