МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы позиционирования подвижных объектов

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **5**
Семестр: **9, 10**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	12	12	24	часов
2	Практические занятия	18	18	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	30	30	60	часов
4	Самостоятельная работа	24	24	48	часов
5	Всего (без экзамена)	54	54	108	часов
6	Общая трудоемкость	54	54	108	часов
		1.5	1.5	3.0	З.Е.

Зачет: 9, 10 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 27028

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 10 от « 18 » 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16.11.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС « 18 » мая 2018 года, протокол № 10 .

Разработчик:

доцент кафедры, к.т.н., ст.н.с. каф. РТС _____ А. М. Голиков

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. РСС _____ А. В. Фатеев

Эксперты:

Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ В. А. Громов

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 27028

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина " Системы позиционирования подвижных объектов" (СППО) относится к числу дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.10.2 рабочего учебного плана для подготовки инженеров по специальности 10.05.02 - Информационная безопасность телекоммуникационных систем. Целью преподавания дисциплины явля¬ется изучение основ системы радиосвязи и сетей телерадиовещания.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей дисциплины является формирование у студентов компетенций, по¬зволяющих самостоятельно проводить математический анализ физических процессов в ана¬логовых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчи¬вости телекоммуникационных систем и сетей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы позиционирования подвижных объектов» (Б1.В.ДВ.10.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Системы позиционирования подвижных объектов.

Последующими дисциплинами являются: Системы позиционирования подвижных объектов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-8 способностью проводить анализ эффективности технических и программно-аппаратных средств защиты телекоммуникационных систем;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** структуры построения современных сетей и систем радиосвязи и средств их информационной защиты; - стандарты построения сетей и систем радиосвязи; - принципы автоматизации проектирования систем радиосвязи; - методы построения информационных сетей на базе систем подвижной радиосвязи третьего поколения; - стандарты построения сетей и систем телерадиовещания;

– **уметь** оценивать основные показатели назначения современных сетей и систем радиосвязи; - выбирать необходимые стандарты построения сетей и систем радиосвязи и телерадиовещания; - тестировать оборудование современных сетей и систем радиосвязи и средств их информационной защиты; - применять автоматизированные системы проектирования современных систем радиосвязи; - разрабатывать методы и средства защиты информации в сетях и системах радиосвязи; - проектировать современные интегрированные информационные системы с использованием средств радиосвязи

– **владеть** оценивать основные показатели назначения современных сетей и систем радиосвязи; - выбирать необходимые стандарты построения сетей и систем радиосвязи и телерадиовещания; - тестировать оборудование современных сетей и систем радиосвязи и средств их информационной защиты;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		9 семестр	10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	60	30	30
Лекции	24	12	12

Согласована на портале № 27028

Практические занятия	36	18	18
Самостоятельная работа (всего)	48	24	24
Проработка лекционного материала	10	4	6
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	38	20	18
Всего (без экзамена)	108	54	54
Общая трудоемкость, ч	108	54	54
Зачетные Единицы	3.0	1.5	1.5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Ле к., ч	ра к. за н	м. ра б.,	в (б ез	ир уе м ые ко м
9 семестр					
1 История развития радионавигации	2	6	9	17	ПК-8
2 Общие принципы функционирования СНС	4	4	5	13	ПК-8
3 Система глобального позиционирования ГЛОНАСС, Россия	2	4	5	11	ПК-8
4 Система глобального позиционирования GPS NAVSTAR, США	4	4	5	13	ПК-8
Итого за семестр	12	18	24	54	
10 семестр					
5 История развития радионавигации	2	6	8	16	ПК-8
6 Общие принципы функционирования СНС	2	4	5	11	ПК-8
7 Система глобального позиционирования ГЛОНАСС, Россия	6	4	6	16	ПК-8
8 Система глобального позиционирования GPS NAVSTAR, США	2	4	5	11	ПК-8
Итого за семестр	12	18	24	54	
Итого	24	36	48	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	ое мк ос	м ые ко
9 семестр			
1 История развития радионавигации	Развитие радионавигации вСША.Развитие радионавигации в СССР и России	2	ПК-8
	Итого	2	
2 Общие принципы функционирования СНС	Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. Космический сегмент.Сегмент управления Сегмент	4	ПК-8

Согласована на портале № 27028

	потребителей. Определение текущих координат НКА. Общепринятыеединицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. Движение спутника в инерциальной системе координат. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение.Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов.Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод.Прочие методы решения навигационной задачи. Определение пространственной ориентации объекта. Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналови извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя.Дифференциальная подсистема.		
	Итого	4	
3 Система глобального позиционирования ГЛОНАСС, Россия	Космический сегмент. Сегмент. управления.Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного сообщения. Контроль целостностирадионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.	2	ПК-8
	Итого	2	
4 Система глобального позиционирования GPS NAVSTAR, США	Космический сегмент. Сегмент управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы GPS NAVSTAR. Физические параметры радиосигналов GPS. Формирование кодовыхпоследовательностей. Структура навигационного сообщения ID2. Содержание навигационного сообщения в подкадрах. Основныесистемные различия GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС	4	ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		12	
10 семестр			
5 История развития радионавигации	Развитие радионавигации вСША.Развитие радионавигации в СССР и России	2	ПК-8

Согласована на портале № 27028

	Итого	2	
6 Общие принципы функционирования СНС	Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. Космический сегмент.Сегмент управления Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. Общепринятыеединицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. Движение спутника в инерциальной системе координат. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение.Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов.Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод.Прочие методы решения навигационной задачи. Определение пространственной ориентации объекта. Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналови извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя.Дифференциальная подсистема.	2	ПК-8
	Итого	2	
7 Система глобального позиционирования ГЛОНАСС, Россия	Космический сегмент. Сегмент. управления.Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного сообщения. Контроль целостностирадионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.Космический сегмент. Сегмент. управления.Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного сообщения. Контроль целостностирадионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.Космический сегмент. Сегмент. управления.Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного	6	ПК-8

Согласована на портале № 27028

	сообщения. Контроль целостностирадионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.		
	Итого	6	
8 Система глобального позиционирования GPS NAVSTAR, США	Космический сегмент. Сегмент управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы GPS NAVSTAR. Физические параметры радиосигналов GPS. Формирование кодовыхпоследовательностей. Структура навигационного сообщения ID2. Содержание навигационного сообщения в подкадрах. Основныесистемные различия GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС	2	ПК-8
	Итого	2	
Итого за семестр		12	
Итого		24	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Системы позиционирования подвижных объектов	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины								
1 Системы позиционирования подвижных объектов	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Практ. зан.	Самост. раб.	
ПК-8	+	+	+	Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Собеседование, Зачет, Расчетная работа, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 27028

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академические часы	Формируемые компетенции
9 семестр			
1 История развития радионавигации	История развития радионавигации	6	ПК-8
	Итого	6	
2 Общие принципы функционирования СНС	Общие принципы функционирования СНС	4	ПК-8
	Итого	4	
3 Система глобального позиционирования ГЛОНАСС, Россия	Система глобального позиционированияГЛОНАСС, Россия	4	ПК-8
	Итого	4	
4 Система глобального позиционирования GPS NAVSTAR, США	Система глобального позиционированияGPS NAVSTAR, США	4	ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
10 семестр			
5 История развития радионавигации	История развития радионавигации	6	ПК-8
	Итого	6	
6 Общие принципы функционирования СНС	Общие принципы функционирования СНС	4	ПК-8
	Итого	4	
7 Система глобального позиционирования ГЛОНАСС, Россия	Система глобального позиционированияГЛОНАСС, Россия	4	ПК-8
	Итого	4	
8 Система глобального позиционирования GPS NAVSTAR, США	Система глобального позиционированияGPS NAVSTAR, США	4	ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академические часы	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр				
1 История развития радионавигации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-8	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Расчетная работа, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	9		
2 Общие принципы	Подготовка к	4	ПК-8	Зачет, Конспект

Согласована на портале № 27028

функционирования СНС	практическим занятиям, семинарам			самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Расчетная работа, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
3 Система глобального позиционирования ГЛОНАСС, Россия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Расчетная работа, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
4 Система глобального позиционирования GPS NAVSTAR, США	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Расчетная работа, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
Итого за семестр		24		
10 семестр				
5 История развития радионавигации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-8	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Расчетная работа, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	8		
6 Общие принципы функционирования СНС	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Расчетная работа, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
7 Система глобального позиционирования ГЛОНАСС, Россия	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Расчетная работа, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
8 Система глобального позиционирования GPS NAVSTAR, США	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-8	Зачет, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по практическому занятию, Расчетная работа, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		

Согласована на портале № 27028

Итого за семестр	24		
Итого	48		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
9 семестр				
Зачет			30	30
Конспект самоподготовки	2	2	2	6
Контрольная работа		5	5	10
Отчет по практическому занятию	5	5	5	15
Расчетная работа		23		23
Собеседование		5	5	10
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	9	42	49	100
Нарастающим итогом	9	51	100	100
10 семестр				
Зачет			30	30
Конспект самоподготовки	2	2	2	6
Контрольная работа		5	5	10
Отчет по практическому занятию	5	5	5	15
Расчетная работа		23		23
Собеседование		5	5	10
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	9	42	49	100
Нарастающим итогом	9	51	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5

Согласована на портале № 27028

От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Радиотехнические системы: Учебное пособие / Денисов В. П., Дудко Б. П. - 2012. 334 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1664, дата обращения: 22.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Космические радиотехнические системы: Учебное пособие / Дудко Б. П. - 2012. 291 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1728, дата обращения: 22.05.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

3. Радиотехнические системы: Методические указания по выполнению самостоятельной работы / Масалов Е. В. - 2012. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1607, дата обращения: 22.05.2018.
4. Радиотехнические системы: Методическое пособие по проведению практических занятий / Денисов В. П. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2852, дата обращения: 22.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

Согласована на портале № 27028

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. www.elibrary.ru
2. uisrussia.msu.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория радиоэлектронных систем передачи информации

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 401 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер (8 шт.);
- Монитор (19” SAMSUNG 1730S) (8 шт.);
- Клавиатура (8 шт.);
- Мышь (оптическая) (8 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-Zip
– Adobe Acrobat Reader
– Far Manager
– Free Pascal
– Free Pascal Lazarus (версия 1.6)
– GIMP
– Google Chrome
– Microsoft Windows Server 2008
– Microsoft Windows XP
– Mozilla Firefox
– OpenOffice
– Opera
– Opera Developer
– PTC Mathcad13, 14
– Scilab

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;

Согласована на портале № 27028

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1 Чему равна величиной предельной энергетической эффективности (предел Шеннона)? 1,59 Дб

1,69 Дб

2,56 Дб

3,22 Дб

2 Какой из циклических избыточных кодов CRC (Cyclic redundancy check) обеспечивает наибольшее число обнаруженных ошибок от числа контрольных сумм для различных полиномов CRC-кода? CRC-1

CRC-16-IBM

CRC-30

CRC-4-ITU

3 Что такое метод максимального правдоподобия?

Согласована на портале № 27028

- раздельное извлечение информации из однотипных налагающихся друг на друга сигналов
- это совместное распределение выборки из параметрического распределения, рассматриваемое как
функция параметра.
- этот метод оценивания неизвестного параметра путем максимизации функции правдоподобия
- задача нахождения алгоритма или правила оптимального принятия решения о наличии одного из
нескольких возможных сигналов в приятом колебании

4 Что такое разрешение сигналов?
- раздельное извлечение информации из однотипных налагающихся друг на друга сигналов
- задача нахождения алгоритма или правила оптимального принятия решения о наличии одного из
нескольких возможных сигналов в приятом колебании
- анализ принятого колебания с целью установления наличия сигнала в этом колебании на фоне
помех
- это совместное распределение выборки из параметрического распределения, рассматриваемое как
функция параметра.

5 Какой вид модуляции используются в GSM?
FSK
MSK
GMSK
QPSK

6 Какая длина кода в сотовой системе связи CDMA2000?
8
16
32
64

7 Какая частота излучения систем стандарта IEEE 801.11g?
1,5 МГц
2,0 МГц
2,4 МГц
5,6 МГц

8 Какая модуляция используется в системе мобильной связи стандарта IEEE 802.15.4 ZigBee с частотой излучения 2,4 ГГц
BPSK
QPSK
OQPSK
QAM

9 Системы мобильной связи стандарта IEEE 802.15.1(Bluetooth). Какой метод расширения спектра используется в стандарте IEEE 802.15.1
CDMA
DSS
FHSS
Коды Баркера

Согласована на портале № 27028

10 Какая частота излучения систем стандарта IEEE 802.15.4 (Bluetooth)

1,5 МГц
2,0 МГц
2,4 МГц
5,6 МГц

11 Система мобильной связи стандарта IEEE 802.16 (WiMAX) адаптивная с переключением видов модуляции от SNR: при SNR = 5 дБ – BPSK, SNR = 14 дБ – QAM-4, SNR = 25 дБ – QAM-16, SNR = 40 дБ – QAM-64. Какой вид модуляции обеспечивает наибольшую помехоустойчивость?

BPSK
QAM
QAM-16
QAM-64

12 Система мобильной связи стандарта IEEE 802. 20 LTE обеспечивает скорость передачи информации 150 МБит/с - какая скорость передачи данных будет при использовании технологии MIMO 4x4? 150 МБит/с

300 МБит/с
450 МБит/с
600 МБит/с

13 Системы цифрового наземного телевизионного вещания DVB-T2 использует внутреннее и внешнее кодирование:

BCH-CK
PC-CRC
PC-CK
BCH-LDPC

14 Радиочастотные измерения в системах цифрового наземного телевизионного вещания DVB-T2. При каком SNR обеспечивается BER<10E-7 для 256 QAM?

15 Дб
20 Дб
25 ДБ
35 Дб

15 Системы высокоскоростного цифрового спутникового ТВ-вещания DVB-S2. Какая модуляция обеспечивает максимальную скорость передачи?

QPSK
8PSK
16APSK
32APSK

16 Система высокоскоростного цифрового кабельного ТВ-вещания DVB-C2 использует модуляцию 4096-QAM. Какое минимальное значение SNR необходимо для обеспечения BER=10E-7

20 Дб
25 Дб
30 Дб
35 Дб

17 Системы цифрового мобильного телевизионного вещания DVB-H использует большое число несущих для COFDM

1K, 2K, 3K
2K, 4K, 8K

Согласована на портале № 27028

3K, 6K, 9K
2K, 3K.4K

18 Какой вид модуляции спутниковой системы связи DVB-RCS2 обеспечивает наибольшую скорость передачи информации?
QPSK
8PSK
16APSK
18APSK

19 Какой вид модуляции спутниковой системы связи DVB-RCS2 обеспечивает наибольшую помехозащищенность?
QPSK
8PSK
16APSK
18APSK

20 Какой вид кодирования используется в спутниковой системе связи DVB-RCS2?
BCH-LDPC
BCH-PC
CK-PC
CRC-BCH

14.1.2. Вопросы на собеседование

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

14.1.3. Зачёт

Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. 2. Космический сегмент.Сегмент управления 3. Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. 4. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. 5. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. 6. Движение спутника в инерциальной системе координат. 7. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. 8. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. 9.Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. 10.Прочие методы решения навигационной задачи. 11.Определение пространственной ориентации объекта. 12.Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. 13.Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. 14.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. 15.Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема. 1. Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. 2. Космический сегмент.Сегмент управления 3. Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. 4. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. 5. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. 6. Движение спутника в инерциальной системе координат. 7. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. 8. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. 9.Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-

дальномерный метод. 10.Прочие методы решения навигационной задачи. 11.Определение пространственной ориентации объекта. 12.Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. 13.Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. 14.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением.

Согласована на портале № 27028

15.Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема. 1. Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. 2. Космический сегмент.Сегмент управления 3. Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. 4. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. 5. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. 6. Движение спутника в инерциальной системе координат. 7. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. 8. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. 9.Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. 10.Прочие методы решения навигационной задачи. 11.Определение пространственной ориентации объекта. 12.Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. 13.Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. 14.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. 15.Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема. 1. Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. 2. Космический сегмент.Сегмент управления 3. Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. 4. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. 5. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. 6. Движение спутника в инерциальной системе координат. 7. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. 8. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. 9.Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. 10.Прочие методы решения навигационной задачи. 11.Определение пространственной ориентации объекта. 12.Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. 13.Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. 14.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. 15.Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема.

 1. Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. 2. Космический сегмент.Сегмент управления 3. Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. 4. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. 5. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. 6. Движение спутника в инерциальной системе координат. 7. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. 8. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. 9.Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. 10.Прочие методы решения навигационной задачи. 11.Определение пространственной ориентации объекта. 12.Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. 13.Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. 14.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. 15.Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема. 1. Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. 2. Космический сегмент.Сегмент управления 3. Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. 4. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. 5. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. 6. Движение спутника в инерциальной системе координат. 7. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. 8. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и

методы ее решения. 9.Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. 10.Прочие методы решения навигационной задачи. 11.Определение пространственной ориентации объекта. 12.Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС.

Согласована на портале № 27028

13.Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. 14.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. 15.Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема. 1. Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. 2. Космический сегмент.Сегмент управления 3. Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. 4. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. 5. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. 6. Движение спутника в инерциальной системе координат. 7. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. 8. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. 9.Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. 10.Прочие методы решения навигационной задачи. 11.Определение пространственной ориентации объекта. 12.Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. 13.Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. 14.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. 15.Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема. 1. Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. 2. Космический сегмент.Сегмент управления 3. Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. 4. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. 5. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. 6. Движение спутника в инерциальной системе координат. 7. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. 8. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. 9.Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. 10.Прочие методы решения навигационной задачи. 11.Определение пространственной ориентации объекта. 12.Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. 13.Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. 14.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. 15.Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема.

14.1.4. Вопросы на самоподготовку

- 1. Обобщенная структура спутниковой навигационной системы.
- 2. Космический сегмент.Сегмент управления
- 3. Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА.
- 4. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС.
- 5. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС.
- 6. Движение спутника в инерциальной системе координат.
- 7. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов.
- 8. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. 9.Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. 10.Прочие методы решения навигационной задачи.
- 11.Определение пространственной ориентации объекта.
- 12.Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС.
- 13.Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. 14.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. 15.Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов

Согласована на портале № 27028

 и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема.

 1. Обобщенная структура спутниковой навигационной системы.

 2. Космический сегмент.Сегмент управления

 3. Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА.

 4. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в

СНС.

 5. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС.

 6. Движение спутника в инерциальной системе координат.

 7. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом

возмущающих факторов.

 8. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. 9.Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. 10.Прочие методы решения навигационной задачи.

 11.Определение пространственной ориентации объекта.

 12.Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС.

 13.Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. 14.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. 15.Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов

 и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на

точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема

14.1.5. Темы контрольных работ

 Развитие радионавигации в США. Развитие радионавигации в СССР и России

 Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. Космический сегмент.Сегмент управления Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. Движение спутника в инерциальной системе координат. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. Прочие методы решения навигационной задачи. Определение пространственной ориентации объекта. Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема.

 Космический сегмент. Сегмент. управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного сообщения. Контроль целостности радионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.

 Космический сегмент. Сегмент управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы GPS NAVSTAR. Физические параметры радиосигналов GPS. Формирование кодовых последовательностей. Структура навигационного сообщения ID2. Содержание навигационного сообщения в подкадрах. Основные системные различия GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС

 Развитие радионавигации в США. Развитие радионавигации в СССР и России

 Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. Космический сегмент.Сегмент управления Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА.

Согласована на портале № 27028

Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. Движение спутника в инерциальной системе координат. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. Прочие методы решения навигационной задачи. Определение пространственной ориентации объекта. Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема.

 Космический сегмент. Сегмент. управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного сообщения. Контроль целостности радионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.

 Космический сегмент. Сегмент. управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного сообщения. Контроль целостности радионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.

 Космический сегмент. Сегмент. управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного сообщения. Контроль целостности радионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.

 Космический сегмент. Сегмент управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы GPS NAVSTAR. Физические параметры радиосигналов GPS. Формирование кодовых последовательностей. Структура навигационного сообщения ID2. Содержание навигационного сообщения в подкадрах. Основные системные различия GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС

 Развитие радионавигации в США. Развитие радионавигации в СССР и России

 Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. Космический сегмент.Сегмент управления Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. Движение спутника в инерциальной системе координат. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. Прочие методы решения навигационной задачи. Определение пространственной ориентации объекта. Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема.

 Космический сегмент. Сегмент. управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного сообщения. Контроль целостности радионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.

 Космический сегмент. Сегмент управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы GPS NAVSTAR. Физические параметры радиосигналов GPS. Формирование кодовых последовательностей. Структура навигационного сообщения ID2. Содержание навигационного сообщения в подкадрах. Основные системные различия GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС

 Развитие радионавигации в США. Развитие радионавигации в СССР и России

 Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. Космический

Согласована на портале № 27028

сегмент.Сегмент управления Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. Движение спутника в инерциальной системе координат. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. Дальномерный метод. Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. Прочие методы решения навигационной задачи. Определение пространственной ориентации объекта. Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. Синхронизация приемной части СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. Алгоритмы вторичной обработки. Факторы, влияющие на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема.

 Космический сегмент. Сегмент. управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного сообщения. Контроль целостности радионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.

 Космический сегмент. Сегмент. управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного сообщения. Контроль целостности радионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.

 Космический сегмент. Сегмент. управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. Структура навигационного сообщения. Контроль целостности радионавигационного поля СНС ГЛОНАСС.

 Космический сегмент. Сегмент управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы GPS NAVSTAR. Физические параметры радиосигналов GPS. Формирование кодовых последовательностей. Структура навигационного сообщения ID2. Содержание навигационного сообщения в подкадрах. Основные системные различия GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС

14.1.6. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

История развития радионавигации
Общие принципы функционирования СНС
Система глобального позиционированияГЛОНАСС, Россия
Система глобального позиционированияGPS NAVSTAR, США
История развития радионавигации
Общие принципы функционирования СНС
Система глобального позиционированияГЛОНАСС, Россия
Система глобального позиционированияGPS NAVSTAR, США

14.1.7. Темы расчетных работ

 Развитие радионавигации в США. 2. Развитие радионавигации в СССР и России. 3. Обобщенная структура спутниковой навигационной системы. 4. Космический сегмент. Сегмент управления 5. Сегмент потребителей. Определение текущих координат НКА. 6. Общепринятые единицы мер времени. Системы отсчета времени, применяемые в СНС. 7. Шкалы времени СНС и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. 8. Движение спутника в инерциальной системе координат. 9. Невозмущенное (кеплерово) орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. 10. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения. 11.Дальномерный метод.

Псевдодальномерный метод. Разностно-дальномерный метод. 12.Прочие методы решения навигационной задачи. 13.Определение пространственной ориентации объекта. 14.Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. 15.Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. 16.Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением. 17.Синхронизация приемной части СНС. 18. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечения информации. 19. Алгоритмы вторичной обработки. 20. Факторы, влияющие

Согласована на портале № 27028

на точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема. 21. Космический сегмент. Сегмент. управления. Сегмент потребителей. Интерфейс системы ГЛОНАСС. 22. Физические параметры радиосигналов ГЛОНАСС. 23. Формирование кодовых последовательностей. Время системы ГЛОНАСС. 24. Структура навигационного сообщения. 25. Контроль целостности радионавигационного поля СНС ГЛОНАСС. 26. Космический сегмент. Сегмент управления. Сегмент потребителей. 27. Интерфейс системы GPS NAVSTAR. Физические параметры радиосигналов GPS. 28. Формирование кодовых последовательностей. 29. Структура навигационного сообщения ID2. Содержание навигационного сообщения в подкадрах. 30. Основные системные различия GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Согласована на портале № 27028

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 27028