

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Радиотехнические системы навигации**

: 11.03.02

:  
:4, :7

		<b>7</b>
<b>1</b>	( )	4
<b>2</b>		144
<b>3</b>	, .	66
<b>4</b>	, .	18
<b>5</b>	, .	36
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	18
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	10
<b>10</b>	, .	78
<b>11</b>	( , , )	.
<b>12</b>		

( ): 11.03.02

174 06.03.2015 ., : 27.03.2015 .

: 1, ,

( ): 11.03.02

, 5 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция НГТУ: ПК.36.В способность к выполнению исследований и оформлению их результатов применительно к системам радиоэлектроники и связи; в части следующих результатов обучения:</b>	
18.	,
19.	
17.	

# 2.

2.1

(	)
---	---

<b>.36. . 18</b>	
1.знать основные принципы навигационных измерений, используемых в существующих системах навигации	; ;
<b>.36. . 19</b>	
2.знать основные системы спутниковой навигации и определения местоположения подвижных объектов на земной поверхности	; ;
<b>.36. . 17</b>	
3.уметь проектировать и измерять основные параметры навигационных систем	; ;

# 3.

3.1

	,	.		
: 7				
:				
1.	0	1	1	
2.	0	2	1, 3	

<p>3.</p> <p>CHC.</p>	<p>0</p>	<p>2</p>	<p>1, 2, 3</p>	<p>CHC.</p>
<p>CHC.</p>				
<p>12.</p> <p>CHC.</p> <p>CHC.</p>	<p>0</p>	<p>2</p>	<p>2, 3</p>	<p>CHC.</p>
<p>13.</p> <p>CHC.</p>	<p>0</p>	<p>2</p>	<p>1, 2</p>	<p>CHC.</p>
<p>14.</p> <p>CHC.</p>	<p>0</p>	<p>2</p>	<p>1, 2, 3</p>	<p>CHC.</p>
<p>15.</p> <p>CHC.</p> <p>NAVSTAR</p>	<p>0</p>	<p>2</p>	<p>1, 2, 3</p>	<p>CHC.</p> <p>NAVSTAR</p>
<p>CHC.</p>				

31.	: VOR, DVOR, PDVOR. DME. -50,	0	4	1, 3	VOR, DVOR, PDVOR.
-----	-------------------------------------	---	---	------	----------------------

:

41.	-D,	0	1	1	:
-----	-----	---	---	---	---

3.2

	,			
--	---	--	--	--

:7

:

6.		2	2	3	
----	--	---	---	---	--

8.	-	2	2	3	-
----	---	---	---	---	---

:

16.		0	2	1, 2	
-----	--	---	---	------	--

17.		0	2	1, 2	,
-----	--	---	---	------	---

18.		0	4	2, 3	
-----	--	---	---	------	--

19.		2	4	1, 2, 3	
20.		2	2	1, 2, 3	
22.	NAVSTAR	2	2	1, 2	NAVSTAR
:					
32.	VOR, DVOR, PDVOR.	2	4	1, 3	VOR
35.		0	2	1, 3	
36.		2	2	1, 3	ICAO VOR/DME/
:					
41.		2	4	1, 3	
42.	« - » « ».	0	2	1, 3	
43.	, -20.	2	2	1, 3	-20.

**4.**

: 7				
1		1, 2, 3	10	1

<p>4 [1] : .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3039.rar [ ]: [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899. -</p>	<p>" 201" : ( 201000, 210200) / . . . . - ; [ . . . . ] . - , 2005. - 30, [ ]: [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899. -</p>	<p>5 ( ) / . . . . - ; [ . . . . ] . - , 1999. - 13 . : .. , .. - : 1998 ..</p>	<p>1, 2</p>	<p>28</p>	<p>1</p>
<p>2</p>	<p>201000, 210200) / . . . . - ; [ . . . . ] . - , 2005. - 30, [1] : .. - : http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3039.rar [ ]: [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899. -</p>	<p>" 201" : ( ) / . . . . - ; [ . . . . ] . - , 1999. - 13 . : .. , .. - : 1998 ..</p>	<p>1, 2, 3</p>	<p>0</p>	<p>0</p>
<p>3</p>	<p>[ ]: [2015]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899. -</p>	<p>" 5 ( ) / . . . . - ; [ . . . . ] . - , 1999. - 13 . : .. , .. - : 1998 ..</p>	<p>1, 2, 3</p>	<p>40</p>	<p>8</p>
<p>4</p>	<p>[ ]: [2015]. - : http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_yakovlev.pdf. -</p>	<p>" 5 ( ) / . . . . - ; [ . . . . ] . - , 1999. - 13 . : .. , .. - : 1998 ..</p>	<p>1, 2, 3</p>	<p>40</p>	<p>8</p>

201000, 210200) / 4 ( " 201" :  
 . . . . . - ; [ . . . . . , . .  
 ]. - , 2005. - 30, [1] . : .. - :  
<http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3039.rar>  
 [ . . . . . ] : /  
 . . . . . ; . . . . . - . - . :  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000221899](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899). - :  
 " " 5  
 [ . . . . . ]. - ( ) / . . . . . - ;  
 , 1999. - 13 . : . , .. - . : 1998 .. : /  
 [ . . . . . ]; . . . . . ; . . . . . - . - . :  
 . : . , . - : [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11\\_yakovlev.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_yakovlev.pdf). -  
 « ».

5.

- , ( . 5.1).

5.1

	-
	;

6.

( ),

15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

	.	
: 7		
<i>Контрольные работы:</i>	10	20
- / . . . . . " . . . . . ; . . . . . - . - . : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899</a> . - "	[ . . . . . ] : , [2015]. - :	
<i>РГЗ:</i>	20	40
- / . . . . . " . . . . . ; . . . . . - . - . : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899</a> . - "	[ . . . . . ] : , [2015]. - :	
<i>Зачет:</i>	20	40
- / . . . . . " . . . . . ; . . . . . - . - . : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899</a> . - "	[ . . . . . ] : , [2015]. - :	

	.36. 18.	+	+	+
	.36. 19.	+	+	+
	.36. 17.			+

1

## 7.

1. Радиоприемные устройства : [учебник для вузов по специальности "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" (201100) / Н. Н. Фомин и др.] ; под ред. Н. Н. Фомина. - М., 2007. - 515 с. : ил.
2. Радиотехнические системы : учебник / [Ю. М. Казаринов и др.] ; под ред. Ю. М. Казаринова. - Москва, 2008. - 589, [1] с. : ил., табл.
3. Бакулев П. А. Радионавигационные системы : [учебник для вузов] / П. А. Бакулев, А. А. Сосновский. - М., 2005. - 224 с. : ил.
4. Каганов В. И. Основы радиоэлектроники и связи : учебное пособие для вузов по специальности 210201 - "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" направления 210200 - "Проектирование и технология электронных средств" / В. И. Каганов, В. К. Битюков. - М., 2007. - 541, [1] с. : ил.
5. Худяков Г. И. Статистическая теория радиотехнических систем : учебное пособие для вузов по направлению "Радиотехника" / Г. И. Худяков. - М., 2009. - 396, [1] с. : ил., табл.
6. Спектор А. А. Методы радионавигации. Программа для выполнения лабораторной работы [Электронный ресурс] / А. А. Спектор ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000180032](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180032). - Загл. с экрана.

1. Шкирятов В. В. Радионавигационные системы и устройства / В. В. Шкирятов. - М., 1984. - 160, [1] с.
2. Трояновский А. Д. Бортовое оборудование радиосистем ближней навигации / А. Д. Трояновский, А. М. Клуга, Б. Я. Цилькер. - М., 1990. - 181, [2] с. : табл., схемы
3. Кандауров А. П. Пилотажно-навигационные комплексы и цифровые системы управления ЛА : учебное пособие / А. П. Кандауров, В. И. Милевский, И. Н. Поляков ; Моск. авиац. ин-т им. С. Орджоникидзе. - М., 1989. - 65 с. : ил.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>

5. :

## 8.

### 8.1

1. Сигналы и их преобразования в линейных радиотехнических цепях : лабораторный практикум : учебное пособие / [В. Я. Баскей и др.] ; под ред. А. Н. Яковлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 75, [2] с. : ил., схемы. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11\\_yakovlev.pdf](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_yakovlev.pdf). - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».

2. Радиотехнические устройства. Исследование радиостанции "Сигнал 201" : методические указания к лабораторным работам для 4 курса факультета РЭФ (специальности 201000, 210200) дневного и заочного отделений / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. Н. Денисов, К. А. Лайко]. - Новосибирск, 2005. - 30, [1] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2005/3039.rar>

3. Изучение дальномерного и разностно-дальномерного методов радионавигации : методическое руководство к лабораторной работе по курсу "Радиотехнические системы связи и навигации" для студентов 5 курса факультета радиотехники, электроники и физики (радиотехническое направление) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. А. Спектор]. - Новосибирск, 1999. - 13 с. : ил., табл.. - На обл.: 1998 г..

4. Киселев А. В. Радиолокационные и радионавигационные системы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Киселев, И. С. Савиных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000221899](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221899). - Загл. с экрана.

### 8.2

1 MathCAD

2 MATLAB

3 MATLAB Communications Toolbox

4 MATLAB Aerospace Blockse

5 MATLAB Control System Toolbox

6 MATLAB Real-Time Windows Target

## 9.

-

1		

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН РЭФ  
д.т.н., профессор В.А. Хрусталева  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Радиотехнические системы навигации**

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
, профиль: Многоканальные телекоммуникационные системы

### 1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Радиотехнические системы навигации приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.36.В способность к выполнению исследований и оформлению их результатов применительно к системам радиоэлектроники и связи	з18. знать основные принципы навигационных измерений, используемых в существующих системах навигации	Навигационная задача и методы ее решения. Определение пространственной ориентации объекта. Методы определения координат подвижных объектов. Алгоритмы первичной и вторичной обработки сигналов и извлечения информации. Синхронизация приемной части СНС. Точность определения вектора потребителя. Дифференциальная подсистема. Физические параметры радиосигналов NAVSTAR и ГЛОНАСС, структура и содержание навигационных сообщений. Анализ параметров систем ближней навигации. Исследование инструментальной точности систем ближней навигации. Дальномерный метод, псевдо дальномерный метод, разностно-дальномерный метод, траверзный метод, угломерный метод Инерциальные системы навигации. Основные уравнения инерциальной навигации. Структурные схемы инерциальных навигационных систем. Погрешности инерциальных навигационных систем. Датчики. Использование в составе радиотехнических систем навигации. Исследование дифференциально-фазового метода измерений фазы сигналов. Исследование принципа действия датчиков первичной инерциальной информации. Анализ методической погрешности акселерометров. Исследование принципа действия и структурной схемы канала дальности систем	РГЗ, контрольная работа	Зачет

		<p>ближней навигации  Классификация систем навигации. Место радиотехнических систем навигации. Развитие радионавигации. Краткий обзор современных систем радионавигации. Принципы навигационных измерений. Моделирование принципа действия импульсно-фазовых систем «Лоран-С» и «Чайка». Моделирование системы радионавигационных систем Омега, РСДН-20. Радиосигналы и навигационные сообщения. Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением Радиотехнические системы дальней навигации. Классификация. Структурные схемы. Конструктивные особенности. Системы: Лоран-А, Лоран-С, Лоран-Д, Омега. Системы ближней навигации. Классификация. Структурные схемы. Конструктивные особенности. Угломерные системы: VOR, DVOR, PDVOR. Система DME. Угломерно-дальномерные системы: Такан, РСБН. Системы посадки самолетов. Системы посадки ИЛС и СП-50, курсовые глиссадные маяки. Системы координат, применяемые в СНС. Движение спутника в инерциальной системе координат. Невозмущенное орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. Навигационные характеристики спутников.</p>		
ПК.36.В	з19. знать основные системы спутниковой навигации и определения местоположения подвижных объектов на земной поверхности	<p>Радиосигналы и навигационные сообщения. Шумоподобные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. М-последовательности. Навигационные сообщения. Модуляция сигнала навигационным сообщением Системы координат, применяемые в СНС. Движение спутника в инерциальной системе координат. Невозмущенное орбитальное движение. Орбитальное движение с учетом возмущающих факторов. Навигационные</p>	РГЗ, контрольная работа	Зачет

		характеристики спутников.		
ПК.36.В	у17. уметь проектировать и измерять основные параметры навигационных систем	Исследование дифференциально-фазового метода измерений фазы сигналов. Моделирование и исследование разностно-дальномерного и угломерного методов определения координат объекта. Моделирование и исследование дальномерного и псевдодальномерного методов определения координат объекта. Моделирование и исследование канала азимута систем VOR, DVOR, PDVOR.	РГЗ, контрольная работа	Зачет

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Выполнение практических занятий в 7 семестре по дисциплине направлено на оценку сформированности компетенций ПК.36.В.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Требования к зачету, состав и правила оценки сформулированы в паспорте зачета.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (РГЗ), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.36.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### Общая характеристика уровней освоения компетенций.

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным

числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

## Паспорт зачета

по дисциплине «Радиотехнические системы навигации», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов *1-20*, второй вопрос из диапазона вопросов *21-40* (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет РЭФ

Билет № \_\_\_\_\_

к зачету по дисциплине «Радиотехнические системы навигации»

---

1. Вопрос 1.
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-19 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *20-26 баллов*.
- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы

формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет **27-34 баллов**.

- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет **35-40 баллов**.

### **3. Шкала оценки**

В общей оценке по дисциплине баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

**Зачет** считается сданным с оценкой "**отлично**", если в течение семестра и на **зачете** получено 87-100 баллов.

**Зачет** считается сданным с оценкой "**хорошо**", если в течение семестра и на **зачете** получено 73-86 баллов.

**Зачет** считается сданным с оценкой "**удовлетворительно**", если в течение семестра и на **зачете** получено 50-72 балла.

**Зачет** считается сданным с оценкой "**неудовлетворительно**", если в течение семестра и на **зачете** получено менее 50 баллов.

### **4. Вопросы к зачету по дисциплине «Радиотехнические системы навигации»**

1. Классификация РТС и место РСН и РНУ в радиотехнических системах.
2. Системы координат, применяемые в РНС.
3. Методы определения положения в РНС.
4. Метод счисления пути.
5. Позиционный метод.
6. Основные параметры РНС и РНУ.
7. Основные классификационные признаки РНС.
8. Классификация РНС по назначению.
9. Классификация РНС по характеру источника информативного сигнала.
10. Классификация РНУ по виду навигационного параметра.
11. Классификация РНУ по виду зондирующего сигнала.
12. Угломерный метод.
13. Дальномерный метод.
14. Разностно-дальномерный метод.
15. Комбинированный угломерно-дальномерный метод.
16. Дальность действия РНУ.
17. Влияние условий распространения радиоволн на дальность действия.

18. Источники погрешностей местоопределения и предельная точность радионавигационных измерений.
19. Погрешность определения ЛП.
20. Погрешность местоопределения.
21. Принципы построения СНС.
22. Синхронизация временных шкал СНС.
23. Упрощенная модель местоопределения в СНС.
24. Эфемеридная информация в СНС.
25. Космическая подсистема СНС.
26. Подсистема контроля и управления СНС.
27. Система координат и навигационные уравнения для определения координат потребителя.
28. Основные задачи, решаемые аппаратурой потребителя.
29. Структурная схема аппаратуры потребителя.
30. Синхронизация по времени запаздывания СНС.
31. Система автоматической подстройки частоты СНС.
32. Структура СНС ГЛОНАСС.
33. Сигналы спутников системы ГЛОНАСС.
34. Дифференциальный режим СНС.
35. Принципы построения РСБН. Классификация РСБН.
36. Принципы построения КД РСБН.
37. Методы реализации КА РСБН.
38. Принципы построения импульсного КА РСБН и его точность.
39. Особенности построения РСДН.
40. Принцип действия фазовых радиодальномеров.

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Радиотехнические системы навигации», 7 семестр

### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам **1-2**, включает **10** заданий. Выполняется письменно.

### 2. Критерии оценки

Контрольная работа оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент выполняет менее половины заданий, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет **0-9 баллов**.
- Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент выполняет более половины заданий, допускает непринципиальные ошибки, оценка составляет **10-14 баллов**.
- Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент выполняет более **7** заданий, допускает непринципиальные ошибки, оценка составляет **15-17 баллов**.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент выполняет все задания, не допускает ошибок, дает развернутые ответы, оценка составляет **18-20 баллов**.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Пример варианта контрольной работы

1. Что такое радиотехническая система? Чем она отличается от систем иного типа?
2. Какие методы определения местоположения объектов относятся к базовым?
3. Обоснуйте диапазон длин волн, используемых в радиолокации и радионавигации.
4. Назовите основные качественные характеристики радиолокационного обнаружения.
5. Что такое шумоподобные сигналы? Пример использования в системах радионавигации.
6. Поясните разностно-дальномерный метод
7. Как определяется пространственная ориентация объекта?
8. Какие системы координат, применяются в СНС?
9. Что такое космический сегмент СНС?
10. В чем основное достоинство инерциальной системы навигации?

## Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Радиотехнические системы навигации», 7 семестр

### 1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания студенты должны выполнить описание объекта разработки, анализ исходных данных, разработать структурную схему модели, провести моделирование и анализ полученных результатов.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Титульный лист;
2. Содержание;
3. Анализ задания;
4. Обзор существующих решений;
5. Структурная схема разрабатываемой модели;
6. Сопроводительные расчеты;
7. Результаты моделирования;
8. Анализ полученных результатов;
9. Список литературы;
10. Приложения (при необходимости).

Оцениваемые позиции:

1. Анализ задания;
2. Обзор существующих решений;
3. Анализ существующих норм и стандартов на подобную модель;
4. Структурная схема разрабатываемой модели;
5. Сопроводительные расчеты;
6. Результаты моделирования;
7. Анализ полученных результатов.

### 2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, допущены принципиальные ошибки, оценка составляет **0-19** баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если к ее выполнению есть существенные замечания, оценка составляет **20-27** баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если к оцениваемым позициям имеется несколько мелких замечаний, оценка составляет **28-35** баллов

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все оцениваемые позиции выполнены без замечаний правильно или к одной из оцениваемых позиций имеется мелкое замечание, оценка составляет **36-40** баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Примерный перечень тем РГЗ

- 1 Моделирование системы навигации в системе Matlab на базе дальномерного метода.
- 2 Моделирование системы навигации в системе Matlab на базе псевдодальномерного метода.
- 3 Моделирование системы навигации в системе Matlab на базе разностно-дальномерный метода
- 4 Моделирование псевдослучайного кода спутников GPS
- 5 Моделирование псевдослучайного кода спутников ГЛОНАСС
- 6 Моделирование орбитального движения спутников GPS
- 7 Разработка модели для преобразование данных альманаха приемника GPS
- 8 Разработка модели декодирования данных альманаха спутников GPS
- 9 Разработка модели движения навигационных спутников GPS и ГЛОНАСС
- 10 Моделирование орбит спутников GPS, ГЛОНАСС, GALILEO