МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

У	/ТВЕРЖД	ΑЮ
И.о. п	роректора	по УРиМД
		ианова Г.Н.
«05»	03	2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Уровень образования: высшее образование - специалитет

Направление подготовки / специальность: **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы** Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия наземных и космических систем связи,**

локации и навигации Форма обучения: очная

Факультет: Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ) Кафедра: институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)

Курс: **5** Семестр: **9**

Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	26	26	часов
Практические занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	16	16	часов
Самостоятельная работа	48	48	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	144	144	часов
(включая промежуточную аттестацию)	4	4	3.e.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	9

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Нариманова Г.Н.

Должность: И.о. проректора по УРиМД

Дата подписания: 05.03.2025 Уникальный программный ключ: eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение принципов построения радиосистем, обеспечивающих решение общей и частных задач навигации кораблей различного назначения, а также работы эксплуатируемых радионавигационных систем.

1.2. Задачи дисциплины

- 1. Освоение принципов и формирование навыков анализа радионавигационных систем различного назначения и принятия решений в их проектировании.
- 2. Формирование у студентов компетенций, позволяющих самостоятельно разрабатывать структурные и функциональные схемы радионавигационных систем и комплексов с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль специализации (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.ДВ.01.01.10.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			
Универсальные компетенции					
-					
	Общепрофессиональны	е компетенции			
-	-	-			
	Профессиональные к	сомпетенции			
ПК-2. Способен	ПК-2.1. Знает принципы	Знать принципы проектирования			
разрабатывать	проектирования	радионавигационных систем и комплексов.			
структурные и	радиоэлектронных систем и				
функциональные	комплексов				
схемы	ПК-2.2. Умеет проводить	Уметь проводить расчеты характеристик			
радиоэлектронных	расчеты характеристик	радиоэлектронных устройств в			
систем и комплексов, а	радиоэлектронных	радионавигационных системам и			
также принципиальные	устройств,	комплексах.			
схемы	радиоэлектронных систем и				
радиоэлектронных	комплексов				
устройств с	ПК-2.3. Владеет навыками	Владеть навыками разработки			
применением САПР и	разработки	принципиальных схем радиоэлектронных			
пакетов прикладных	принципиальных схем	устройств с применением современных			
программ, в том числе	радиоэлектронных	САПР и пакетов прикладных программ для			
с учётом требований к	устройств с применением	радионавигационных систем и комплексов.			
информационной	современных САПР и				
безопасности	пакетов прикладных				
	программ				

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности		Семестры
		9 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	60	60
Лекционные занятия	26	26
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	16	16
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная	48	48
внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего		
Подготовка к тестированию	30	30
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	10
Написание отчета по лабораторной работе	8	8
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб.,	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
	9 ce	местр				
1 Общие принципы навигации и	2	2	-	2	6	ПК-2
радионавигационные устройства,						
системы, комплексы						
2 Определение местоположения по	4	2	4	10	20	ПК-2
результатам радионавигационных						
измерений						
3 Погрешность измерения	4	2	-	2	8	ПК-2
радионавигационных величин						
4 Измерение навигационных величин	2	4	4	10	20	ПК-2
радиоэлектронными средствами						
5 Влияние условий распространения	2	-	-	2	4	ПК-2
радиоволн на точность						
радионавигационных измерений						
6 Радионавигационные системы и	6	4	8	10	28	ПК-2
устройства						
7 Спутниковые радионавигационные	2	-	-	4	6	ПК-2
системы						
8 Обзорно-сравнительная навигация	2	-	-	4	6	ПК-2

9 Комплексирование навигационных		4	-	4	10	ПК-2
устройств						
Итого за семестр	26	18	16	48	108	
Итого	26	18	16	48	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
	9 семестр		
1 Общие принципы навигации и радионавигационные устройства, системы, комплексы	Методы навигации. Системы координат. Классификация радионавигационных устройств. Основные тактические и технические характеристики радионавигационных устройств и		ПК-2
	систем.	2	
2 Определение местоположения по результатам радионавигационных измерений	Навигационные величины и поверхности (линии) положения. Погрешность определения поверхности положения. Местоположение корабля. Вероятность погрешности места. Рабочая область навигационной системы и средний квадрат погрешности места. Определение траекторий космических кораблей.	4	ПК-2
3 Погрешность измерения радионавигационных величин	Итого Погрешность измерения расстояния. Погрешность измерения углов. Погрешности измерения радиальной скорости.	4 4	ПК-2
	Итого	4	
4 Измерение навигационных величин радиоэлектронными средствами	Особенности сигналов измерительных радиолиний. Измерение углов. Измерение расстояний. Измерение суммы расстояний. Измерение разности расстояний. Измерение скоростей.	2	ПК-2
	Итого	2	

5 Влияние условий	Влияние тропосферы и ионосферы,	2	ПК-2
распространения радиоволн			
на точность	отражений от земной поверхности и		
радионавигационных	местных предметов. Береговой		
измерений	эффект и радиодевиация. Влияние		
_	помех различного типа на работу		
	радионавигационных систем.		
	Итого	2	
6 Радионавигационные	Системы посадки самолетов.	6	ПК-2
системы и устройства	Бортовые автоматические		
J 1	радиокомпасы. Наземные		
	автоматические радиопеленгаторы.		
	Радиосистемы ближней навигации.		
	Радиосистемы дальней навигации.		
	Автономные радионавигационные		
	системы.		
	Итого	6	
7 Спутниковые	Принципы построения спутниковых	2	ПК-2
радионавигационные	радионавигационных систем.	2	11111-2
системы	Методы радионавигационных		
Системы	определений. Системы первого		
	_		
	поколения. Система второго поколения «ГЛОНАСС». Система		
	второго поколения «GPS».		
	Аппаратура потребителя систем		
	второго поколения. Перспективы		
	развития системы «ГЛОНАСС».		
	Итого	2	
8 Обзорно-сравнительная	Принцип действия и особенности	2	ПК-2
навигация	обзорно-сравнительных систем		
	навигации. Система навигации по		
	рельефу местности. Системы		
	навигации по картам местности.		
	Итого	2	
9 Комплексирование	Принципы комплексирования	2	ПК-2
навигационных устройств	измерителей. Варианты		
	комплексных систем.		
	Итого	2	
	Итого за семестр	26	
	Итого	26	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3. Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) Наименование практических		Трудоемкость,	Формируемые		
дисциплины занятий (семинаров)		Ч	компетенции		
9 семестр					

1 Общие принципы навигации	Основы радионавигации	2	ПК-2
и радионавигационные			
устройства, системы, комплексы	Итого	2	
2 Определение	Рабочая область навигационной	2	ПК-2
местоположения по	системы и средний квадрат		
результатам	погрешности места		
радионавигационных	II	2	
измерений	Итого	2	
3 Погрешность измерения	Навигационные величины и	2	ПК-2
радионавигационных величин	поверхности (линии)		
-	положения. Погрешность		
	определения поверхности		
	(линии) положения.		
	Итого	2	
4 Измерение навигационных	Общие сведения об	4	ПК-2
величин радиоэлектронными	измерителях навигационных		
средствами	величин радиоэлектронными		
	средствами. Особенности		
	сигналов измерительных		
	радиолиний.		
	Итого	4	
6 Радионавигационные	Радиосистемы ближней	4	ПК-2
системы и устройства	навигации.		
	Радиосистемы дальней		
	навигации.		
	Системы посадки самолетов.		
	Итого	4	
9 Комплексирование	Комплексирование	4	ПК-2
навигационных устройств	навигационных средств.		
	Итого	4	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4. Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем)	Наименование лаб	бораторных работ	Трудоемкость,	Формируемые
дисциплины	110011110110111111111111111111111111111	opwropiisii pwoor	Ч	компетенции
	9 c	еместр		
2 Определение	Исследование поля	ризационно-	4	ПК-2
местоположения по	амплитудной углом	амплитудной угломерной системы.		
результатам				
радионавигационных	Итого		4	
измерений				
4 Измерение	Исследование поля	ризационно-	4	ПК-2
навигационных величин	фазовой угломерно	й радиомаячной		
радиоэлектронными	системы.			
средствами		Итого	4	

6 Радионавигационные	4	ПК-2	
системы и устройства	Самолетные автоматические	4	ПК-2
	радиокомпасы.		
	Итого	8	
	16		
	16		

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	амостоятельнои раооті Виды самостоятельной работы	Трудоемкость,	Формируемые компетенции	Формы контроля
	9 сем	естр		
1 Общие принципы навигации и радионавигационные	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
устройства, системы, комплексы	Итого	2		
2 Определение местоположения по	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
результатам радионавигационных измерений	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	ПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	4	ПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Итого	10		
3 Погрешность измерения радионавигационных	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
величин	Итого	2		
4 Измерение навигационных величин	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
радиоэлектронными средствами	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Итого	10		

5 Влияние условий распространения радиоволн на точность	Подготовка к тестированию	2	ПК-2	Тестирование
радионавигационных измерений	Итого	2		
6 Радионавигационные системы и устройства	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	ПК-2	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-2	Отчет по лабораторной работе
	Итого	10		
7 Спутниковые радионавигационные	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
системы	Итого	4		,
8 Обзорно-сравнительная навигация	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
	Итого	4		
9 Комплексирование навигационных устройств	Подготовка к тестированию	4	ПК-2	Тестирование
	Итого	4		
	Итого за семестр	48		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
	Итого	84		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

	Φοριστριστά	Виды учебной деятельности				
	Формируемые компетенции	Лек.	Прок. зан. Лаб. Сам. Формы ко		Формы контроля	
	компетенции	зан.	Прак. зан.	раб.	раб.	
]	ПК-2	+	+	+	+	Лабораторная работа, Отчет по
						лабораторной работе,
						Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля балл на 1-ую КТ 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					
Лабораторная работа	3	6	9	18		
Тестирование	6	12	16	34		
Отчет по лабораторной	3	6	9	18		
работе						
Экзамен				30		
Итого максимум за	12	24	34	100		
период						
Нарастающим итогом	12	36	70	100		

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля		
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5	
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4	
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК		
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2	

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u>, 1 </u>	
Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	А (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	В (очень хорошо)
	75 – 84	С (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 - 64	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

- 1. Радионавигация: Учебное пособие / Б. П. Дудко; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Томск: ТУСУР, 2003. 159 с. (наличие в библиотеке ТУСУР 40 экз.).
- 2. Радиотехнические системы: Учебное пособие / Б. П. Дудко, В. П. Денисов 2012. 334 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1664.

7.2. Дополнительная литература

- 1. Теоретические основы радиолокации и радионавигации: Учебное пособие для вузов / Юрий Георгиевич Сосулин. М.: Радио и связь, 1992. 304 с. (наличие в библиотеке ТУСУР 43 экз.).
- 2. Основы радионавигации: Учебное пособие для вузов / О. В. Белавин. 2-е изд., перераб. М.: Советское радио, 1977. 319 с. (наличие в библиотеке ТУСУР 58 экз.).

- 3. Радиотехнические системы: Учебник для вузов / Ю. П. Гришин, Ю. П. Ипатов, Ю. М. Казаринов и др.; Ред. Ю. М. Казаринов. М.: Высшая школа, 1990. 496 с. (наличие в библиотеке ТУСУР 72 экз.).
- 4. Космические радиотехнические системы: Учебное пособие / Б. П. Дудко 2012. 291 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1728.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. Радионавигационные системы: Практикум / А. А. Мещеряков 2022. 82 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9908.
- 2. Самостоятельная работа студента при изучении дисциплин математическоестественнонаучного, общепрофессионального (профессионального), специального циклов: Учебно-методическое пособие по самостоятельной работе / В. А. Кологривов, С. В. Мелихов -2012. 9 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1845.
- 3. Исследование поляризационно-амплитудной угломерной системы: Методические указания по выполнению лабораторной работы / В. Л. Гулько, А. А. Мещеряков, Н. К. Блинковский 2017. 18 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6919.
- 4. Исследование поляризационно-фазовой угломерной радиомаячной системы: Методические указания по выполнению лабораторной работы / В. Л. Гулько, А. А. Мещеряков, Н. К. Блинковский 2017. 14 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6918.
- 5. Радионавигационные системы. Лабораторный практикум: Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторный работ / А. А. Савин, А. А. Мещеряков, Б. П. Дудко 2012. 116 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1187.

7.3.2. 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:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная лаборатория систем спутниковой навигации: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 433 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Контрольно-испытательная станция КИРС-12 с бортовой спутниковой аппаратурой;
- Приемник сигналов GPS SCA-12 (2 шт.);
- Приемник сигналов GPS и ГЛОНАСС GB1000;
- Макет полезной нагрузки космического аппарата;
- Современные персональные компьютеры на базе IBM РС (5 шт.);
- Генератор Г 4-218 ВЧ сигналов;
- Генератор сигналов специальной формы GFG-3015;
- Антенны космических аппаратов;
- Анализатор спектра С4-27;
- Телевизор плазменный Samsung PS51E497;
- Генератор сигналов 33522B-CFG001;
- Лабораторный источник питания Mastech HY 3010E-2 (4 шт.);
- Осциллограф MSOX2024A-CFG001 (2 шт.);
- Имитатор бортовой радиоэлектронной аппаратуры 778.6113-0ПС;
- Цифровой осциллограф EZ Digital DS 1150;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория радиотехнических систем: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 422 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- МФУ лазерное HP Laser Jet Pro M1132;
- Телевизор плазменный Samsung 51;
- Компьютеры (3 шт.);
- Компьютер Asus PSH61-MLX (2 шт.);
- Компьютер Celeron;
- Макеты лабораторные (11 шт.);
- Установка «Гроза»;
- Аппарат слепой посадки МП;
- Изделие АРП-601;
- Имитатор курса НИКГ-1;
- Радиовысотомер РВ-5 (2 шт.);
- Радиодальномер СД-67;
- Радиокомпас АРК-15М;
- Стенд АРК-11;
- Стенд МП;
- Радиолокатор самолетный;
- Приборы измерительные (52 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- AVAST Free Antivirus;
- Adobe Acrobat Reader;

- Far Manager;
- Free Pascal;
- Free Pascal Lazarus (версия 1.6);
- GIMP:
- Google Chrome;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- Opera;
- Opera Developer;
- PTC Mathcad 13, 14;
- Scilab;

8.4. 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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. 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 зрения 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Общие принципы навигации и радионавигационные	ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
устройства, системы, комплексы		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Определение местоположения по	ПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
результатам радионавигационных		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
измерений		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
3 Погрешность измерения радионавигационных величин	ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Измерение навигационных величин радиоэлектронными	ПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
средствами		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
5 Влияние условий распространения радиоволн	ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
на точность радионавигационных измерений		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Радионавигационные системы и устройства	ПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
7 Спутниковые радионавигационные системы	ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

8 Обзорно-сравнительная	ПК-2	Тестирование	Примерный перечень	
навигация			тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных	
			вопросов	
9 Комплексирование	ПК-2	Тестирование	Примерный перечень	
навигационных устройств			тестовых заданий	
		Экзамен	Перечень экзаменационных	
			вопросов	

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

дисциплинс				
Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
o zomw		знать	уметь	владеть
2	< 60% от	отсутствие знаний	отсутствие	отсутствие
(неудовлетворительно)	максимальной	или фрагментарные	умений или	навыков или
	суммы баллов	знания	частично	фрагментарные
			освоенное	применение
			умение	навыков
3	от 60% до	общие, но не	в целом успешно,	в целом
(удовлетворительно)	69% от	структурированные	но не	успешное, но не
	максимальной	знания	систематически	систематическое
	суммы баллов		осуществляемое	применение
			умение	навыков
4 (хорошо)	от 70% до	сформированные,	в целом	в целом
	89% от	но содержащие	успешное, но	успешное, но
	максимальной	отдельные	содержащие	содержащие
	суммы баллов	проблемы знания	отдельные	отдельные
			пробелы умение	пробелы
				применение
				навыков
5 (отлично)	≥ 90% ot	сформированные	сформированное	успешное и
	максимальной	систематические	умение	систематическое
	суммы баллов	знания		применение
				навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

	The second secon
Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале
(неудовлетворительно)	или
	Знать на уровне ориентирования, представлений. Обучающийся знает
	основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их
	отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в
	текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно
	обращаться для более детального его усвоения.

3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- 1. Ошибка «Морского эффекта» в ДИСС возникает из-за наличия
 - 1. Волнения морской поверхности
 - 2. Большой проводимости морской воды
 - 3. Зависимости коэффициента отражения от угла падения волны
 - 4. Зависимости ослабления сигнала над морем от угла падения
- 2. Частотные РНУ позволяют измерять
 - 1. Расстояние, угол, скорость, разность расстояний
 - 2. Только расстояние, угол, разность расстояний
 - 3. Только расстояние, угол, скорость
 - 4. Только расстояние, скорость, разность расстояний
- 3. Амплитудные устройства позволяют измерять
 - 1. Расстояния и направления
 - 2. Расстояния и разности расстояний
 - 3. Направления и разности расстояний
 - 4. Сумму расстояний и направления
- 4. В ДИСС наиболее часто используются следующий тип антенн
 - 1. Зеркальные
 - 2. Волноводно-щелевые
 - 3. Линзовые
 - 4. Спиральные
- 5. Рамочные антенны для амплитудных РНУ не имеют следующего свойства
 - 1. Диапазонность
 - 2. Направление излучения
 - 3. Прием кроссполяризационной компоненты поля
 - 4. Неизменность формы диаграммы от частоты
- 6. Курсовые радиомаяки только СВЧ-диапазона реализуют следующий принцип
 - 1. Несущая частота, максимум излучения
 - 2. Несущая частота, максимум излучения
 - 3. Частота модуляции, равносигнальное направление
 - 4. Частота модуляции, минимум излучения
- 7. В беззапросных временных дальномерах для измерения временных интервалов не применяется
 - 1. Сигнал системы единого времени
 - 2. Канал синхронизации
 - 3. Эталоны времени
 - 4. Ничего
- 8. Автоматические измерители временных интервалов между импульсами используют следующий метод
 - 1. Непосредственного измерения

15

- 2. Косвенного измерения
- 3. Компенсационного измерения
- 4. Компенсационного измерения
- 9. Сколько опорных точек требуется для реализации дальномерного метода позиционных линий на плоскости
 - 1.1
 - 2. 2
 - 3.3
 - 4. Вариант не реализуем
- 10. В какой системе координат не принято решать основную задачу навигации самолетов
 - 1. Географической
 - 2. Геоцентрической инерциальной
 - 3. Геоцентрической связанной
 - 4. Ортодромической

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

- 1. Задачи и методы навигации.
- 2. Системы посадки самолетов сантиметрового диапазона. Принцип построения, состав наземной и бортовой аппаратуры.
- 3. Радиосистема ближней навигации самолетов VOR/DME. Принципы определения угла и расстояния, состав наземной и бортовой аппаратуры.
- 4. Доплеровская система автономной навигации самолетов. Принцип построения, характеристики сигналов.
- 5. Навигационный комплекс. Принципы комплексирования измерителей.

9.1.3. Темы лабораторных работ

- 1. Исследование поляризационно-амплитудной угломерной системы.
- 2. Исследование поляризационно-фазовой угломерной радиомаячной системы.
- 3. Системы посадки самолетов.
- 4. Самолетные автоматические радиокомпасы.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
 - осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров.

Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными

возможностями здоровья и инвалидов

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

9.4. 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.

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.				

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС протокол № 7 от « 26 » 12 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c- b856-20e4ba4f0e52
Заведующий обеспечивающей каф. РТС	А.С. Аникин	Согласовано, 90a9b589-4503-47e5- 999f-a5e10963c1fa
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73
ЭКСПЕРТЫ:		
Директор, каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c- b856-20e4ba4f0e52
Старший преподаватель, каф. РТС	Д.О. Ноздреватых	Согласовано, bd0039b0-9c48-4859- 9803-60c9ddba7116
РАЗРАБОТАНО:		
Доцент, каф. РТС	А.А. Мещеряков	Разработано, 5bbb058c-a625-4513- 8e7f-25eb16694704