

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (РНС)

Направление/специальность подготовки	11.04.01 Радиотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	4	144	51	34	0	17	93	0	0	93	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

11.04.01 Радиотехника

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ _____

Безруков Александр Владимирович, к.т.н., старший научный сотрудник,
доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф. _____

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (РНС)

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1.4 — Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов

ПК-1.8 — Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-1.4

знания:

Принципов построения РСПИ, их основных характеристик, параметров устройств и подсистем, при которых эти характеристики обеспечиваются;

умения:

Организации и проведения экспериментальных исследований, математического моделирования объектов и процессов;

навыки:

Моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием типовых программ.

ПК-1.8

знания:

на уровне представлений:

- представлять принципы радионавигации и методы реализации радионавигационных систем и устройств;

на уровне воспроизведения

- знать методы определения местоположения: дальномерно-пеленгационный, дальномерный, пеленгационный, разностно-дальномерный;

на уровне понимания:

- понимать разновидности РНС: региональные и глобальные РНС; спутниковые РНС;

умения:

теоретические:

- особенности построения аппаратуры спутниковых РНС;

- знать принципы местоопределения с помощью РНС;

практические:

- составлять функциональные схемы радионавигационных систем;

- определять основные характеристики радионавигационных систем различного назначения;

навыки:

Навыки оценки ошибок местоопределения на плоскости и в пространстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (РНС)** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *11.04.01 Радиотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.4	ПК-1.8
5	9	Раздел 1. Общие сведения о радионавигационных системах (РНС). Принципы радионавигации и методы реализации радионавигационных систем и устройств. Назначение и особенности систем радионавигации. Классификация РНС. Навигационные элементы. Навигационные системы координат. Глобальные системы координат. Линии и поверхности положения. Линии пути. Курс и курсовые углы. Навигационный треугольник скоростей. Тактико-технические параметры РНС, дальность действия и точность РНС. Местопределение с помощью РНС; линии и поверхности положения; ошибки линий положения; ошибки определения местоположения на плоскости и в пространстве; эллипс и эллипсоид ошибок положения; рабочие зоны радионавигационных систем; геометрический фактор.	22	11	5	6	11	10	10
5	9	Раздел 2. Радиодальномеры (РД). Фазовые радиодальномеры. Радиодальномеры со сложными сигналами. Импульсные радиодальномеры. Частотные радиодальномеры.	17	6	4	2	11	10	10
5	9	Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП). Амплитудные радиопеленгаторы. Фазовые радиопеленгаторы. Многоканальные (моноимпульсные) РП.	20	9	4	5	11	10	10
5	9	Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры. Измеритель радиальной скорости цели. Измеритель угловой скорости цели. Высотомеры.	20	8	4	4	12	10	10
5	9	Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН). Фазовые дальномерные РНС. Фазовые разностно-дальномерные РСДН. Точность фазовых РСДН.	16	4	4	0	12	10	10
5	9	Раздел 6. Спутниковые радионавигационные системы. Особенности спутниковых радионавигационных систем (СРНС). Сигналы спутниковых РНС. Спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. Требования потребителей к спутниковым РНС. Аппаратура потребителей СРНС. Точность СРНС.	16	4	4	0	12	10	10
5	9	Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки. Особенности РСБН. Радиотехнические системы посадки.	16	4	4	0	12	20	20
5	9	Раздел 8. Автономные радионавигационные системы. Доплеровские измерители скорости (ДИС) Обзорно-сравнительные радионавигационные системы (ОСС).	17	5	5	0	12	20	20
Всего за 9 семестр			144	51	34	17	93	100	100
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие сведения о радионавигационных системах (РНС).	Характеристики радионавигационных систем и устройств	2
2		Модели случайных полей сигналов и помех в радиолокационных и радионавигационных системах	2
3		Системы координат навигационных систем	2
4	Раздел 2. Радиодальномеры (РД).	Определение дальности до цели с помощью радиодальномера	2
5	Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).	Методы радиопеленгации	5
6	Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.	Измерение радиальной и угловой скорости цели	2
7		Высотомеры	2
Всего за 9 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения о	Изучение особенностей дисциплины, знакомство с рекомендуемой литературой Изучение предусмотренных	11

	радионавигационных системах (РНС).	программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	
2	Раздел 2. Радиодальномеры (РД).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	11
3	Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	11
4	Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	12
5	Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	12
6	Раздел 6. Спутниковые радионавигационные системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	12
7	Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	12
8	Раздел 8. Автономные радионавигационные системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	12
Всего за 9 семестр			93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9			Тест		Тест	ДР	Тест	Контр.Р.		ДР		Тест		Тест		ДР	Контр.Р.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- Контр.Р. – контрольная работа.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Губин, Н. Ф. Клюев, А. А. Костылев. . Основы радионавигационных измерений. М.: Изд-во М-ва обороны СССР, 1987, 13 экз.
2. В. А. Сеницын, А. Л. Беседа, М. В. Зубков. . Прямой цифровой синтезатор сигналов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
3. В. П. Ипатов, Ю. М. Казаринов, Ю. А. Коломенский. . Поиск, обнаружение и измерение параметров сигналов в радионавигационных системах. М.: Советское радио, 1975, 14 экз.
4. В. С. Яценков. . Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС. М.: Горячая линия-Телеком, 2005, 6 экз.
5. Е. А. Микрин, М. В. Михайлов. Ориентация, выведение, сближение и спуск космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017, эл. рес.
6. И. А. Вельмисов, Е. В. Мамонтов, В. Н. Переломов. . Радиотехнические системы навигации и управления воздушным движением. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 66 экз.
7. М. Р. Богданов. . Применения GPS/ГЛОНАСС. Долгопрудный: Интеллект, 2012, 15 экз.
8. О. В. Белавин. . Основы радионавигации. М.: Советское радио, 1977, 64 экз.
9. Ю. А. Соловьёв. . Спутниковая навигация и её приложения. М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2003, 15 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. А. Сосновский, И. А. Хаймович. . Радиотехнические средства ближней навигации и посадки летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1975, 2 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Информационно-измерительные и управляющие системы.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad Education - University Edition Term.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Mathcad Education - University Edition Term.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (РНС)** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *11.04.01 Радиотехника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-1.4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

ПК-1.8 Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями проектирования и функционирования радионавигационных систем различного назначения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие сведения о радионавигационных системах (РНС).		
Изучение особенностей дисциплины, знакомство с рекомендуемой литературой Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	И. А. Вельмисов, Е. В. Мамонтов, В. Н. Переломов. . Радиотехнические системы навигации и управления воздушным движением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1.1-1.3) Ю. А. Соловьёв. . Спутниковая навигация и её приложения: М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2003 (1-2.1)	11
Итого по разделу 1		11
Раздел 2. Радиодальномеры (РД).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	И. А. Вельмисов, Е. В. Мамонтов, В. Н. Переломов. . Радиотехнические системы навигации и управления воздушным движением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1.3-1.8) О. В. Белавин. . Основы радионавигации: М.: Советское радио, 1977 (1-5) В. А. Сеницын, А. Л. Беседа, М. В. Зубков. . Прямой цифровой синтезатор сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1-2)	11
Итого по разделу 2		11
Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	О. В. Белавин. . Основы радионавигации: М.: Советское радио, 1977 (6-7) Е. А. Микрин, М. В. Михайлов. Ориентация, выведение, сближение и спуск космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017 (3) В. П. Ипатов, Ю. М. Казаринов, Ю. А. Коломенский. . Поиск, обнаружение и измерение параметров сигналов в радионавигационных системах: М.: Советское радио, 1975 (4-5)	11
Итого по разделу 3		11
Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	В. А. Губин, Н. Ф. Клюев, А. А. Костылев. . Основы радионавигационных измерений: М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2003 (1-2.1)	12

литературе Подготовка к практическим занятиям	Изд-во М-ва обороны СССР, 1987 (5) А. А. Сосновский, И. А. Хаймович. . Радиотехнические средства ближней навигации и посадки летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1975 (2.4)	
Итого по разделу 4		12
Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	В. С. Яценков. . Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС: М.: Горячая линия-Телеком, 2005 (4.4-4.8) М. Р. Богданов. . Применения GPS/ ГЛОНАСС: Долгопрудный: Интеллект, 2012 (3-9)	12
Итого по разделу 5		12
Раздел 6. Спутниковые радионавигационные системы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	Ю. А. Соловьёв. . Спутниковая навигация и её приложения: М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2003 (1-4.3) Е. В. Шевцова. . Выставка инерциальных навигационных систем: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 (12-14)	12
Итого по разделу 6		12
Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	А. А. Сосновский, И. А. Хаймович. . Радиотехнические средства ближней навигации и посадки летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1975 (5-7) Е. А. Микрин, М. В. Михайлов. Ориентация, выведение, сближение и спуск космических аппаратов по измерениям от глобальных спутниковых навигационных систем: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017 (10)	12
Итого по разделу 7		12
Раздел 8. Автономные радионавигационные системы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	И. А. Вельмисов, Е. В. Мамонтов, В. Н. Переломов. . Радиотехнические системы навигации и управления воздушным движением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (5-10) В. П. Ипатов, Ю. М. Казаринов, Ю. А. Коломенский. . Поиск, обнаружение и измерение параметров сигналов в радионавигационных системах: М.: Советское радио, 1975 (1.9-3.4) В. А. Сеницын, А. Л. Беседа, М. В. Зубков. . Прямой цифровой синтезатор сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (3-8)	12
Итого по разделу 8		12

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- контрольная работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Тест

В случае, если студент не написал или написал «неудовлетворительно» контрольные работы, то для допуска к экзамену студенту предлагается тест из 10 вопросов. Тест считается пройденным успешно, если студент правильно ответил на 7 (или более) из 10 предложенных вопросов.

Контрольная работа

Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»).

Контрольная работа №1 включает в себя два теоретических вопроса. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо развернутый ответ на один теоретический вопрос. Более высокая оценка формируется с учетом ответа на второй вопрос.

Контрольная работа №2 включает в себя два теоретических вопроса. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо развернутый ответ на один теоретический вопрос. Более высокая оценка формируется с учетом ответа на второй вопрос.

Экзамен

Для допуска к экзамену требуется успешно выполнить все мероприятия. Включает в себя два теоретических вопроса и одну задачу. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо развернутый ответ на два теоретических вопроса. Более высокая оценка формируется с учетом решения задачи.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-1.4	ПК-1.8	
5	9	Раздел 1. Общие сведения о радионавигационных системах (РНС).	22	11	5	6	11	10	10	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 2. Радиодальномеры (РД).	17	6	4	2	11	10	10	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).	20	9	4	5	11	10	10	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.	20	8	4	4	12	10	10	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).	16	4	4	0	12	10	10	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 6. Спутниковые радионавигационные системы.	16	4	4	0	12	10	10	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки.	16	4	4	0	12	20	20	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 8. Автономные радионавигационные системы.	17	5	5	0	12	20	20	Контрольная работа, Тест
Всего за 9 семестр			144	51	34	17	93	100	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	100	

ПК-1.4 - Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какая пара сигналов является ортогональной?
1. Два радиосигнала, отличающиеся сдвигом фаз на π .
 2. Два сигнала, не перекрывающиеся по времени.
 3. Два сигнала, не пересекающиеся по спектру.
 4. Два отрезка гармонического колебания частоты $f=k/T$ (k – натуральное число, T – период колебания).
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какую форму принимает сигнал на выходе приёмника оптимального обнаружителя?
1. Форму корреляционной функции сигнала на входе приемника.
 2. Форму переходной характеристики оптимального приёмника.
 3. Форму амплитудного спектра сигнала на входе оптимального приемника.
 4. Сохраняет форму входного сигнала.
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Применение какой радионавигационной системы позволяет определить местоположение из одной точки (обладает однопунктной пространственной структурой)?
1. Дальномерная.
 2. Угломерно-дальномерная.
 3. Разностно-дальномерная.
 4. Угломерная.
- № 4 Прочитайте текст и установите последовательность
Установите последовательность процедур, выполняемых при определении местоположения объекта позиционным методом.
1. Определение поверхности положения для первой базы.
 2. Определение местоположения объекта.
 3. Отождествление истинных и ложных позиций объекта.
 4. Определение поверхности положения для второй базы.
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какая характеристика запросной радионавигационной системы не нарушает условия баланса?
1. Коэффициент усиления антенны запросчика.
 2. Чувствительность приёмника запросчика .
 3. Чувствительность приёмника ответчика.
 4. Мощность передатчика ответчика.

- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- От чего зависит точность определения местоположения объекта?
1. От периода измеряемого радионавигационного сигнала.
 2. От погрешности определения линий положения.
 3. От угла пересечения линий положения.
 4. От коэффициента взаимной корреляции погрешностей измерения.
- № 7 Прочитайте текст и установите соответствие
- Знание какой информации необходимо и достаточно для обнаружения сигналов по критерию:
1. максимума правдоподобия
 2. минимума среднего риска
 3. минимакса
- А. Знание потерь P_{ik} от принятия вероятности неправильного решения, априорных вероятностей p_i появления i -го сигнала и вероятностей перепутывания сигналов p_{ik} ;
- Б. Знание априорных вероятностей p_i появления i -го сигнала и вероятностей перепутывания сигналов p_{ik} ;
- В. Знание априорных вероятностей и вероятностей перепутывания сигналов p_{ik} ;
- Г. Знание потерь P_{ik} от принятия неправильного решения и вероятностей перепутывания сигналов p_{ik}
- № 8 Прочитайте текст и установите соответствие
1. Текущим РНП, являющимся аналогом радиальной скорости является ____
 2. Текущим РНП, являющимся аналогом угловой скорости является ____
 3. Текущим радионавигационным параметром (РНП), являющимся аналогом дальности является ____
- А. Время запаздывания
- Б. Разность времён запаздывания
- В. Доплеровский сдвиг
- Г. Разность доплеровских сдвигов
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие из перечисленных характеристик радионавигационной системы (РНС) относятся к требованиям по надежности?
1. Срок службы
 2. Точность системы
 3. Зона (область) действия
 4. Нарботка на отказ
- № 10 Прочитайте текст и установите последовательность
- Установите последовательность процедур, выполняемых при работе запросной радионавигационной системы:
1. Запрашивающая система принимает ответные сигналы и использует их для решения навигационной задачи.

2. Ответная система излучает закодированный ответный сигнал, который содержит информацию о координатах объекта и, в зависимости от типа ответчика, дополнительную информацию.
3. Запрашиваемая система принимает сигнал, декодирует его и вырабатывает код ответного сигнала.
4. Запрашивающая система излучает запросный сигнал.

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какая из предложенных процедур называется экстраполяцией сигнала и какие названия имеют остальные?

1. Оценка значения параметра, изменяющегося за время измерения, в текущий момент времени;
2. Оценка значения параметра, не изменяющегося за время измерения;
3. Оценка значения изменяющегося параметра в предшествующий момент;
4. Оценка значения изменяющегося параметра в упрежденный момент времени.

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какие априорные знания необходимы и достаточны для синтеза оптимального (по Калману) фильтра меняющегося радионавигационного параметра?

ПК-1.8 - Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность процедур, выполняемых при определении местоположения объекта позиционным методом.

1. Определение поверхности положения для второй базы.
2. Отождествление истинных и ложных позиций объекта.
3. Определение местоположения объекта.
4. Определение поверхности положения для первой базы.

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Знание какой информации необходимо и достаточно для обнаружения сигналов по критерию:

1. максимума апостериорной вероятности
2. максимума правдоподобия
3. минимума среднего риска

А. Знание потерь P_{ik} от принятия вероятности неправильного решения, априорных вероятностей p_i появления i -го сигнала и вероятностей перепутывания сигналов p_{ik} ;

Б. Знание априорных вероятностей p_i появления i -го сигнала и вероятностей перепутывания сигналов p_{ik} ;

В. Знание априорных вероятностей и вероятностей перепутывания сигналов p_{ik} ;

Г. Знание потерь P_{ik} от принятия неправильного решения и вероятностей перепутывания сигналов p_{ik}

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность процедур, выполняемых при работе запросной радионавигационной системы:

1. Запрашиваемая система принимает сигнал, декодирует его и вырабатывает код ответного сигнала.
2. Запрашивающая система излучает запросный сигнал.

3. Запрашивающая система принимает ответные сигналы и использует их для решения навигационной задачи.

4. Ответная система излучает закодированный ответный сигнал, который содержит информацию о координатах объекта и, в зависимости от типа ответчика, дополнительную информацию.

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Где находится источник излучения, используемый для формирования радионавигационного сигнала в радионавигационной системе с активным ответом?

1. На объекте.
2. И на объекте, и на измерительной системе.
3. На измерительной системе.
4. Отсутствует и на объекте, и на измерительной системе.

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какая из предложенных процедур называется оценкой параметра сигнала и какие названия имеют остальные?

1. Оценка значения параметра, не изменяющегося за время измерения;
2. Оценка значения параметра, изменяющегося за время измерения, в текущий момент времени;
3. Оценка значения изменяющегося параметра в упрежденный момент времени;
4. Оценка значения изменяющегося параметра в предшествующий момент.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

От чего зависит точность определения местоположения объекта?

1. От коэффициента взаимной корреляции погрешностей измерения.
2. От угла пересечения линий положения.
3. От частоты измеряемого радионавигационного сигнала.
4. От погрешности определения линий положения.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какая пара сигналов является ортогональной?

1. Два отрезка гармонического колебания частоты $f=k/T$ (k – натуральное число, T – период колебания).
2. Два сигнала, не перекрывающиеся по времени.
3. Два радиосигнала, отличающиеся сдвигом фаз на π .
4. Два сигнала, не пересекающиеся по спектру.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных характеристик радионавигационной системы (РНС) относятся к требованиям по надежности?

1. Срок хранения
2. Срок службы

3. Нарботка на отказ

4. Время свертывания и развертывания системы

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какую форму принимает сигнал на выходе приёмника оптимального обнаружителя?

1. Сохраняет форму входного сигнала.
2. Форму амплитудного спектра сигнала на входе оптимального приемника.
3. Форму корреляционной функции сигнала на входе приемника.
4. Форму импульсной характеристики оптимального приёмника.

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Прочитайте текст и установите соответствие между измеряемым навигационным параметром и параметром принимаемого радиосигнала

1. Дальность
2. Угол
3. Радиальная скорость
4. Угловая скорость
- А. Доплеровский сдвиг
- Б. Время запаздывания
- В. Разность времён запаздывания
- Г. Разность доплеровских сдвигов

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Сигнал с какой обобщенной огибающей имеет лучшую разрешающую способность радионавигационного параметра.

1. Сигнал с максимальной протяженностью спектра.
2. Сигнал с максимальной шириной спектра обобщенной огибающей.
3. Сигнал с наивысшей средней частотой спектра обобщенной огибающей.
4. Не зависит от вышеперечисленных параметров

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какое минимальное количество спутников орбитальной группировки необходимо одновременно наблюдать для решения навигационной задачи?