

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Страхов С. Ю.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 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	Заочная
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	
1	1	4	144	6	4	0	2	138	0	0	138	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: 2023

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
Безруков Александр Владимирович, к.т.н., 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:

ПСК-1.2 — способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ
ПСК-1.4 — способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
ПСК-1.6 — способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
ПСК-1.7 — способность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ
ПСК-1.8 — способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПСК-1.2**

*знания:*

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

- знать методы определения местоположения: дальномерно-пеленгационный, дальномерный, пеленгационный, разностно-дальномерный и т.д.;

*умения:*

- уметь эксплуатировать потребительскую аппаратуру спутниковых РНС

- уметь пользоваться аппаратурой РНС для местоопределения

- уметь разрабатывать структурные и функциональные схемы радионавигационных систем;

*навыки:*

Обладать способностью сравнительной оценки различных вариантов построения аппаратуры РНС.

## **ПСК-1.4**

*знания:*

Знание нормативных документов, стандартов и технических условий на разрабатываемые проекты;

*умения:*

Уметь формулировать требования к разрабатываемой радионавигационной системе;

*навыки:*

Способность работы с существующими образцами РНС.

## **ПСК-1.6**

*знания:*

Знать современное состояние и перспективы развития РНС;

*умения:*

Уметь решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений при оценке радионавигационных систем;

*навыки:*

Способность работать с научно-технической литературой и современными источниками научно-технической информации (интернет и т.д.).

## **ПСК-1.7**

*знания:*

Знание принципов, методов и способов решения задач проектирования РНС;

*умения:*

Уметь решать задачи проектирования РНС с применением современных ПО и САПР;

*навыки:*

Способность самостоятельно решать задачи проектирования в соответствии с ТЗ.

## **ПСК-1.8**

*знания:*

- представлять принципы радионавигации и методы реализации радионавигационных систем и устройств

- 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 структурные и функциональные схемы радионавигационных систем
  - определять и обосновывать основные характеристики радионавигационных систем различного назначения;
- навыки:*
- Обладать способностью сравнительной оценки различных вариантов построения аппаратуры РНС.

## **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, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

### 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		ПСК-1.2	ПСК-1.4	ПСК-1.6	ПСК-1.7	ПСК-1.8
1	1	<b>Раздел 1. Общие сведения о радионавигационных системах (РНС).</b> 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. Местоопределение 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.	19	1	1	0	18	10	10	10	10	10
1	1	<b>Раздел 2. Радиодальномеры (РД).</b> Фазовые радиодальномеры. Радиодальномеры со сложными сигналами. Импульсные радиодальномеры. Частотные радиодальномеры.	19	1	0	1	18	10	10	10	10	10
1	1	<b>Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).</b> Амплитудные радиопеленгаторы. Фазовые радиопеленгаторы. Многоканальные (моноимпульсные) РП.	19	1	0	1	18	10	10	10	10	10
1	1	<b>Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.</b> Измеритель радиальной скорости цели. Измеритель угловой скорости цели. Высотомеры.	18	0	0	0	18	10	10	10	10	10
1	1	<b>Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).</b> Фазовые дальномерные РНС. Фазовые разностно-дальномерные РСДН. Точность фазовых РСДН.	19	1	1	0	18	10	10	10	10	10
1	1	<b>Раздел 6. Спутниковые радионавигационные системы.</b> Особенности спутниковых радионавигационных систем (СРНС). Сигналы спутниковых РНС. Спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. Требования потребителей к спутниковым РНС. Аппаратура потребителей СРНС. Точность СРНС.	19	1	1	0	18	10	10	10	10	10
1	1	<b>Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки.</b> Особенности РСБН. Радиотехнические системы посадки.	16	1	1	0	15	20	20	20	20	20
1	1	<b>Раздел 8. Автономные радионавигационные системы.</b> Доплеровские измерители скорости (ДИС) Обзорно-сравнительные радионавигационные системы (ОСС).	15	0	0	0	15	20	20	20	20	20
<b>Всего за 1 семестр</b>			144	6	4	2	138	100	100	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			144	6	4	2	138	100	100	100	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	0
2		Модели случайных полей сигналов и помех в радиолокационных и радионавигационных системах	0
3		Системы координат навигационных систем	0
4	Раздел 2. Радиодальномеры (РД).	Определение дальности до цели с помощью радиодальномера	1
5	Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).	Методы радиопеленгации	1
6	Раздел 4. Измерители скорости	Измерение радиальной и угловой скорости цели	0

7	цели. Высотомеры.	Высотомеры	0
<b>Всего за 1 семестр</b>			<b>2</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	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	18
2	Раздел 2. Радиодальномеры (РД).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	18
3	Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	18
4	Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	18
5	Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	18
6	Раздел 6. Спутниковые радионавигационные системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	18
7	Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	15
8	Раздел 8. Автономные радионавигационные системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	15
<b>Всего за 1 семестр</b>			<b>138</b>

## 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
<b>1</b>						ДР				ДР			Контр.Р., Тест				

Условные обозначения:

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

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

- диагностическая работа;
- контрольная работа;
- тест.

**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. Ключев, 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](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. Интерактивная доска;
2. Проектор;
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*:

ПСК-1.2 способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;

ПСК-1.4 способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

ПСК-1.6 способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;

ПСК-1.7 способность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ;

ПСК-1.8 способность 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;
- контрольная работа;
- тест.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**4 ч.**), практические занятия (**2 ч.**), самостоятельная работа студента (**138 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 6 ч. аудиторных занятий, и 138 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.
<b>Раздел 1. Общие сведения о радионавигационных системах (РНС).</b>		
Изучение особенностей дисциплины, знакомство с рекомендуемой литературой Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	Ю. А. Соловьёв. . Спутниковая навигация и её приложения: М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2003 (1-2.1) 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)	18
Итого по разделу 1		18
<b>Раздел 2. Радиодальномеры (РД).</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	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) 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)	18
Итого по разделу 2		18
<b>Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	О. В. Белавин. . Основы радионавигации: М.: Советское радио, 1977 (6-7) В. П. Ипатов, Ю. М. Казаринов, Ю. А. Коломенский. . Поиск, обнаружение и измерение параметров сигналов в радионавигационных системах: М.: Советское радио, 1975 (4-5) 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 (3)	18
Итого по разделу 3		18
<b>Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.</b>		
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.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017 (3)	18

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		18
<b>Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	М. Р. Богданов. . Применения GPS/ ГЛОНАСС: Долгопрудный: Интеллект, 2012 (3-9) В. С. Яценков. . Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС: М.: Горячая линия-Телеком, 2005 (4.4-4.8)	18
Итого по разделу 5		18
<b>Раздел 6. Спутниковые радионавигационные системы.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	Е. В. Шевцова. . Выставка инерциальных навигационных систем: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 (12-14) Ю. А. Соловьёв. . Спутниковая навигация и её приложения: М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2003 (1-4.3)	18
Итого по разделу 6		18
<b>Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки.</b>		
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)	15
Итого по разделу 7		15
<b>Раздел 8. Автономные радионавигационные системы.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе Подготовка к практическим занятиям	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) 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. А. Сеницын, А. Л. Беседа, М. В. Зубков. . Прямой цифровой синтезатор сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (3-8)	15
Итого по разделу 8		15

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды 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

На экзамене студенту предлагается 2 теоретических вопроса: при неполном ответе - хорошо, при развернутом ответе - отлично.

Паспорт фонда оценочных средств

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		ПСК-1.2	ПСК-1.4	ПСК-1.6	ПСК-1.7	ПСК-1.8	
1	1	Раздел 1. Общие сведения о радионавигационных системах (РНС).	19	1	1	0	18	10	10	10	10	10	Контрольная работа, Тест
1	1	Раздел 2. Радиодальномеры (РД).	19	1	0	1	18	10	10	10	10	10	Контрольная работа, Тест
1	1	Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).	19	1	0	1	18	10	10	10	10	10	Контрольная работа, Тест
1	1	Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.	18	0	0	0	18	10	10	10	10	10	Контрольная работа, Тест
1	1	Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).	19	1	1	0	18	10	10	10	10	10	Контрольная работа, Тест
1	1	Раздел 6. Спутниковые радионавигационные системы.	19	1	1	0	18	10	10	10	10	10	Контрольная работа, Тест
1	1	Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки.	16	1	1	0	15	20	20	20	20	20	Контрольная работа, Тест
1	1	Раздел 8. Автономные радионавигационные системы.	15	0	0	0	15	20	20	20	20	20	Контрольная работа, Тест
Всего за 1 семестр			144	6	4	2	138	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			144	6	4	2	138	100	100	100	100	100	