


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 «___» _____ 20__
 ФИО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (РНС)

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы 11.05.02 Специальные радиотехнические системы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиолокационные системы и комплексы Средства и комплексы радиоэлектронной борьбы
Уровень высшего образования	Специалитет
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	5	180	68	34	0	34	112	0	0	112	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

**11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
11.05.02 Специальные радиотехнические системы**

год набора группы: 2019

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. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

11.05.01 (И4)	ПСК-5 — способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
11.05.02 (И4)	ОПК-10 — способность разрабатывать, проектировать, исследовать и эксплуатировать специальные радиотехнические системы
11.05.01 (И4)	ОПК-2 — способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа принятия решения
11.05.02 (И4)	ОПК-5 — способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности
11.05.01 (И4)	ОПК-7 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-5 (11.05.01, И4)

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.

ОПК-10 (11.05.02, И4)

знания:

на уровне понимания:

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

умения:

теоретические:

- особенности построения аппаратуры спутниковых РНС

практические:

- определять основные характеристики радионавигационных систем различного назначения;

навыки:

навыки оценки ошибок местоопределения на плоскости и в пространстве.

ОПК-2 (11.05.01, И4)

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;

умения:

теоретические:

особенности построения аппаратуры спутниковых РНС

знать принципы местоопределения с помощью РНС;

навыки:

навыки оценки ошибок местоопределения на плоскости и в пространстве.

ОПК-5 (11.05.02, И4)

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;

умения:

теоретические:

- особенности построения аппаратуры спутниковых РНС

- знать принципы местоопределения с помощью РНС

практические:

- определять основные характеристики радионавигационных систем различного назначения;

навыки:

навыки оценки ошибок местоопределения на плоскости и в пространстве.

ОПК-7 (11.05.01, И4)

знания:

на уровне воспроизведения

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

умения:

практические:

- составлять функциональные схемы радионавигационных систем;

навыки:

навыки оценки ошибок местоопределения на плоскости и в пространстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (РНС)** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, 11.05.02 Специальные радиотехнические системы.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ, СТАТИСТИЧЕСКАЯ РАДИОТЕХНИКА, РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА В СЕМЕСТРЕ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представить адекватную современную уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
- ОПК-4 — Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
- ОПК-5 — Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-7 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
- ПСК-1 — Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
- ПСК-2 — Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-3 — Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-4 — Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ
- ПСК-5 — Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
- ПСК-6 — Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной необходимости с применением пакетов прикладных программ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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		ОПК-5 (11.05.01)	ОПК-10 (11.05.02)	ОПК-2 (11.05.01)	ОПК-5 (11.05.02)	ОПК-7 (11.05.01)
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. 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.	32	18	6	12	14	15	15	15	15	15
5	9	Раздел 2. Радиодальномеры (РД). Фазовые радиодальномеры. Радиодальномеры со сложными сигналами. Импульсные радиодальномеры. Частотные радиодальномеры.	22	8	4	4	14	15	15	15	15	15
5	9	Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП). Амплитудные радиопеленгаторы. Фазовые радиопеленгаторы. Многоканальные (многоимпульсные) РП.	28	14	4	10	14	15	15	15	15	15
5	9	Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры. Измеритель радиальной скорости цели. Измеритель угловой скорости цели. Высотомеры.	22	8	4	4	14	10	10	10	10	10
5	9	Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН). Фазовые дальнометрические РНС. Фазовые разностно-дальнометрические РСДН. Точность фазовых РСДН.	22	8	4	4	14	10	10	10	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.	18	4	4	0	14	10	10	10	10	10
5	9	Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки. Особенности РСБН. Радиотехнические системы посадки.	18	4	4	0	14	10	10	10	10	10
5	9	Раздел 8. Автономные радионавигационные системы. Доплеровские измерители скорости (ДИС). Обзорно-сравнительные радионавигационные системы (ОКС).	18	4	4	0	14	15	15	15	15	15
Всего за 9 семестр			180	68	34	34	112	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			180	68	34	34	112	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).	Системы координат навигационных систем	4
2		Характеристики радионавигационных систем и устройств	4
3		Модели случайных полей сигналов и помех в радиолокационных и радионавигационных системах	4

4	Раздел 2. Радиодальномеры (РД).	Определение дальности до цели с помощью радиодальномера	4
5	Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).	Методы радиопеленгации	10
6	Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.	Измерение радиальной и угловой скорости цели	4
7	Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).	Высотомеры	4
Всего за 9 семестр			34

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	14
2	Раздел 2. Радиодальномеры (РД).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	14
3	Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	14
4	Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	14
5	Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	14
6	Раздел 6. Спутниковые радионавигационные системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	14
7	Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	14
8	Раздел 8. Автономные радионавигационные системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	14
Всего за 9 семестр			112

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		Тест	Контр.Р.		Тест		Тест		Тест		Тест	Тест

Условные обозначения:

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

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- тест;
- контрольная работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- 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. Ключев, А. А. Костылев. . Основы радионавигационных измерений. М.: Изд-во М-ва обороны СССР, 1987, 13 экз.
2. В. А. Синицын, А. Л. Беседа, М. В. Зубков. . Прямой цифровой синтезатор сигналов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
3. В. П. Илатов, 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://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

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 **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, 11.05.02 Специальные радиотехнические системы. 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-5 (11.05.01) способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;
ОПК-10 (11.05.02) способность разрабатывать, проектировать, исследовать и эксплуатировать специальные радиотехнические системы;
ОПК-2 (11.05.01) способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа принятия решения;
ОПК-5 (11.05.02) способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в своей профессиональной деятельности;
ОПК-7 (11.05.01) способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- тест;
- контрольная работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- тест;
- контрольная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **5 з.е., 180 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**112 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 112 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)	14
Итого по разделу 1		14
Раздел 2. Радиодальномеры (РД).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. А. Сеницын, А. Л. Беседа, М. В. Зубков. . Прямой цифровой синтезатор сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1-2) О. В. Белавин. . Основы радионавигации: М.: Советское радио, 1977 (1-5) 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)	14
Итого по разделу 2		14
Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	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)	14
Итого по разделу 3		14
Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. А. Губин, Н. Ф. Ключев, А. А. Костылев. . Основы радионавигационных измерений: М.:	14

литературе	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		14
Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	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)	14
Итого по разделу 5		14
Раздел 6. Спутниковые радионавигационные системы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	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)	14
Итого по разделу 6		14
Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Е. А. Микрип, 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) А. А. Сосновский, И. А. Хаймович. . Радиотехнические средства ближней навигации и посадки летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1975 (5-7)	14
Итого по разделу 7		14
Раздел 8. Автономные радионавигационные системы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. А. Сеницын, А. Л. Беседа, М. В. Зубков. . Прямой цифровой синтезатор сигналов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (3-8) 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. Илатов, Ю. М. Казаринов, Ю. А. Коломенский. . Поиск, обнаружение и измерение параметров сигналов в радионавигационных системах: М.: Советское радио, 1975 (1.9-3.4)	14
Итого по разделу 8		14

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- тест;
- контрольная работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

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.

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-5 (11.05.01)	ОПК-10 (11.05.02)	ОПК-2 (11.05.01)	ОПК-5 (11.05.02)	ОПК-7 (11.05.01)	
5	9	Раздел 1. Общие сведения о радионавигационных системах (РНС).	32	18	6	12	14	15	15	15	15	15	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 2. Радиодальномеры (РД).	22	8	4	4	14	15	15	15	15	15	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 3. Радиопеленгаторы (РП).	28	14	4	10	14	15	15	15	15	15	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 4. Измерители скорости цели. Высотомеры.	22	8	4	4	14	10	10	10	10	10	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 5. Радионавигационные системы дальней навигации (РСДН).	22	8	4	4	14	10	10	10	10	10	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 6. Спутниковые радионавигационные системы.	18	4	4	0	14	10	10	10	10	10	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 7. Радионавигационные системы ближней навигации (РСБН) и посадки.	18	4	4	0	14	10	10	10	10	10	Контрольная работа, Тест
5	9	Раздел 8. Автономные радионавигационные системы.	18	4	4	0	14	15	15	15	15	15	Контрольная работа, Тест
Всего за 9 семестр			180	68	34	34	112	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			180	68	34	34	112	100	100	100	100	100	