


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


Страхов С. Ю.
(подпись) ФИО
«17» 01 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАДИОСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

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	3	108	68	51	0	17	40	0	0	40	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

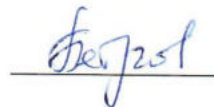
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

11.04.01 Радиотехника

год набора группы: 2019

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Петров Юрий Витальевич, 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 РАДИОСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

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:

ОПК-1	— способность представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
ОПК-2	— способность применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
ОПК-3	— способность приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
ПСК-1.1	— способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
ПСК-1.4	— способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
ПСК-1.8	— способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

умения:

способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ОПК-2

знания:

способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники;

знать современные методы исследования;

ОПК-3

знания:

знать способы получения новой информации с области радиосистем управления, пользоваться электронными библиотечными системами;

ПСК-1.1

знания:

знать принципы работы радиосистем управления;

умения:

освоение основных методов компьютерного моделирования систем радиоуправления; уметь формулировать техническое задание на разработку радиосистемы управления;

ПСК-1.4

знания:

знать и уметь использовать принципы построения современных систем радиоуправления;

умения:

освоение основных методов компьютерного моделирования систем радиоуправления;

навыки:

обладать практическими навыками проектирования систем радиоуправления и их исследования.

ПСК-1.8

знания:

знать нормативную документацию и стандарты в области радиотехнических систем;

умения:

методически грамотно проводить проектирование систем радиоуправления и их исследование, используя различные методы математического моделирования;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **РАДИОСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **вариативной части 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 3 з.е., 108 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-1	ОПК-2	ОПК-3	ПСК-1.1	ПСК-1.4	ПСК-1.8
5	9	Раздел 1. Радиоэлектронные системы управления. 1. Объекты управления. Цель управления. Назначение радио систем управления. 2. Обобщенная структура системы управления ЛА. Фазовые координаты. Суть процесса управления. 3. Задачи, решаемые в РЭСУ. Математический аппарат, используемый при реализации методов наведения. 4. Информационно-вычислительные системы РЭСУ. 5. Классификация радиосистем управления. 6. Неполноавтономные радиосистемы управления. 7. Автономные радиосистемы управления. 8. Комбинированные радиосистемы управления. 9. Специализированные радиосистемы управления. 10. Этапы функционирования радиосистем управления. 11. Задачи, решаемые при дальнем и ближнем наведении, этапах применения оружия и выхода из атаки.	14	10	8	2	4	15	15	15	15	15	15
5	9	Раздел 2. Информационно-вычислительные системы радиоэлектронных систем управления. 1. Бортовые вычислительные системы. 2. САУ. Системы отображения информации. Устройства сопряжения. 3. Бортовые РЛС. 4. Оптико-электронные системы. 5. Особенности информационно-вычислительных систем ракет «в-в». 6. Структура и принцип действия активных РЛС. 7. ИВС противокорабельных ракет. 8. Измерители дальности и скорости в системах самонаведения. 9. Измерители углов и угловых скоростей в системах самонаведения. 10. Обнаружители маневров цели. 11. Автоматическое сопровождение целей в режиме обзора. 12. Программы развития информационно-вычислительных систем зарубежных самолетов. 13. Структурная схема ИВС самолета F-35.	17	11	8	3	6	15	15	15	15	15	15
5	9	Раздел 3. Системы самонаведения. 1. Методы наведения самолетов и ракет. Требования к методам наведения. 2. Методы прямого наведения. 3. Методы наведения самолетов в упрежденную точку в ручном режиме. 4. Методы наведения самолетов в директивный и автоматическом режимах. 5. Методы наведения ракет. 6. Особенности самонаведения на цели разных типов. 7. Тактико-технические характеристики систем самонаведения. 8. Дальность действия систем самонаведения. 9. Разрешающая способность систем самонаведения.	18	12	8	4	6	15	15	15	15	15	15
5	9	Раздел 4. Системы командного радиоуправления. 1. Системы командного радиоуправления. КРУ-1, КРУ-2. 2. Наведение истребителей и ракет при КРУ в разных режимах. Наземные и воздушные ПУ. 3. Методы наведения самолетов при командном управлении. 4. Методы наведения ракет при командном управлении. 5. ИВС самолетов при командном управлении. 6. ИВС ракет при командном управлении. 7. Особенности построения систем командного радиоуправления. 8. Тактико-технические характеристики систем командного радиоуправления.	18	12	8	4	6	15	15	15	15	15	15
5	9	Раздел 5. Автономные и комбинированные системы наведения. 1. Особенности построения автономных систем наведения. 2. Особенности построения комбинированных систем наведения. 3. Методы наведения	16	10	8	2	6	15	15	15	15	15	15

		самолетов и ракет в автономных и комбинированных системах. 4. Методы наведения самолетов при использовании ими средств поражения. 5. Комбинированные системы радиоуправления ракет «воздух-воздух». 6. Системы радиоуправления маловысотным полетом.															
5	9	Раздел 6. Эффективность радиосистем управления. 1. Критерии и показатели эффективности радиосистем управления. 2. Эффективность радиосистем управления на этапе дальнего наведения. 3. Эффективность радиосистем управления на этапе ближнего наведения. 4. Эффективность радиосистем управления на этапе наведения ракет.	14	8	6	2	6	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
5	9	Раздел 7. Современные и перспективные бортовые РЛС систем управления. 1. Современные бортовые РЛС. 2. Состав интегрированного авиационного комплекса. 3. Особенности функционирования БРЛС в условиях бесконтактных сетцентрических войн. 4. Теоретические проблемы разработки перспективных бортовых РЛС. Системные показатели. 5. Прикладные и технологические проблемы разработки перспективных бортовых РЛС.	11	5	5	0	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Всего за 9 семестр			108	68	51	17	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	68	51	17	40	100	100	100	100	100	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. Радиоэлектронные системы управления.	Радиоэлектронные системы управления	2
2	Раздел 2. Информационно-вычислительные системы радиоэлектронных систем управления.	Информационно-вычислительные системы радиоэлектронных систем управления	3
3	Раздел 3. Системы самонаведения.	Системы самонаведения	4
4	Раздел 4. Системы командного радиоуправления.	Системы командного радиоуправления	4
5	Раздел 5. Автономные и комбинированные системы наведения.	Автономные и комбинированные системы наведения	2
6	Раздел 6. Эффективность радиосистем управления.	Эффективность радиосистем управления	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. Радиоэлектронные системы управления.	Радиолокационные цели	4
2	Раздел 2. Информационно-вычислительные системы радиоэлектронных систем управления.	Информационно-вычислительные системы радиоэлектронных систем управления	6
3	Раздел 3. Системы самонаведения.	Системы самонаведения	6
4	Раздел 4. Системы командного радиоуправления.	Системы командного радиоуправления	6
5	Раздел 5. Автономные и комбинированные системы наведения.	Автономные и комбинированные системы наведения	6
6	Раздел 6. Эффективность радиосистем управления.	Эффективность радиосистем управления	6
7	Раздел 7. Современные и перспективные бортовые РЛС систем управления.	Современные и перспективные бортовые РЛС	6
Всего за 9 семестр			40

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			ЗДЧ	Тип.зад	Тип.зад	ЗДЧ	Тип.зад	ЗДЧ		Тип.зад	ЗДЧ		ЗДЧ	Тип.зад	ЗДЧ	Тип.зад	ВРЗД

Условные обозначения:

- ЗДЧ – задачи;
- Тип.зад – типовое задание;
- ВРЗД – вопросы по разделу.

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

- задачи;
- типовое задание;
- вопросы по разделу.

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

- задачи;
- типовое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. С. Верб. Авиационные комплексы радиолокационного дозора и наведения. М.: Радиотехника, 2008, 12 экз.
2. О. В. Свешников. Радиотехнические системы управления космическими аппаратами. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
3. Ю. В. Петров, С. Н. Аникин, С. А. Южно. Моделирование случайных величин. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2020, 12 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Е. С. Вентцель. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Высш. шк., 2001, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

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/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

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.

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 **РАДИОСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **вариативной части 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:

- ОПК-1 способность представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора;
- ОПК-2 способность применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы;
- ОПК-3 способность приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач;
- ПСК-1.1 способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов;
- ПСК-1.4 способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;
- ПСК-1.8 способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием радиосистем управления ЛА.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- задачи;
- типовое задание;
- вопросы по разделу.

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

- задачи;
- типовое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**51 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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. Радиоэлектронные системы управления.		
Радиолокационные цели	В. С. Верба. Авиационные комплексы радиолокационного дозора и наведения: М.: Радиотехника, 2008 (1)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Информационно-вычислительные системы радиоэлектронных систем управления.		
Информационно-вычислительные системы радиоэлектронных систем управления	В. С. Верба. Авиационные комплексы радиолокационного дозора и наведения: М.: Радиотехника, 2008 (2-3)	6
Итого по разделу 2		6
Раздел 3. Системы самонаведения.		
Системы самонаведения	В. С. Верба. Авиационные комплексы радиолокационного дозора и наведения: М.: Радиотехника, 2008 (4-6)	6
Итого по разделу 3		6
Раздел 4. Системы командного радиоуправления.		
Системы командного радиоуправления	Е. С. Вентцель. Исследование операций. Задачи, принципы, методология: М.: Высш. шк., 2001 (4)	6
Итого по разделу 4		6
Раздел 5. Автономные и комбинированные системы наведения.		
Автономные и комбинированные системы наведения	Ю. В. Петров, С. Н. Аникин, С. А. Юхно. Моделирование случайных величин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-5)	6
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Эффективность радиосистем управления.		
Эффективность радиосистем управления	О. В. Свешников. Радиотехнические системы управления космическими аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (4)	6
Итого по разделу 6		6
Раздел 7. Современные и перспективные бортовые РЛС систем управления.		
Современные и перспективные бортовые РЛС	В. С. Верба. Авиационные комплексы радиолокационного дозора и наведения: М.: Радиотехника, 2008 (1-5)	6
Итого по разделу 7		6

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- типовое задание;
- задачи;
- вопросы по разделу;
- экзамен.

Критерии оценивания

Типовое задание

Задания считаются выполненными при условии правильного хода решения и правильного результата выполнения

Задачи

Задачи считаются принятыми при условии правильного хода решения и правильного ответа

Вопросы по разделу

Студенту предлагается пять вопросов, из которых он должен правильно ответить не менее чем на три.

Экзамен

На экзамене студенту предлагается билет с двумя вопросами. Для получения оценки "отлично" студент должен дать развернутый ответ на оба вопроса, "хорошо" - неполный ответ на два вопроса, "удовлетворительно" - правильный ответ на один вопрос.

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		ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПСК-1.1	ПСК-1.4	ПСК-1.8	
5	9	Раздел 1. Радиоэлектронные системы управления.	14	10	8	2	4	15	15	15	15	15	15	Задачи, Типовое задание
5	9	Раздел 2. Информационно-вычислительные системы радиоэлектронных систем управления.	17	11	8	3	6	15	15	15	15	15	15	Задачи, Типовое задание
5	9	Раздел 3. Системы самонаведения.	18	12	8	4	6	15	15	15	15	15	15	Типовое задание, Задачи
5	9	Раздел 4. Системы командного радиоуправления.	18	12	8	4	6	15	15	15	15	15	15	Типовое задание, Задачи
5	9	Раздел 5. Автономные и комбинированные системы наведения.	16	10	8	2	6	15	15	15	15	15	15	Типовое задание, Задачи
5	9	Раздел 6. Эффективность радиосистем управления.	14	8	6	2	6	15	15	15	15	15	15	Задачи, Типовое задание
5	9	Раздел 7. Современные и перспективные бортовые РЛС систем управления.	11	5	5	0	6	10	10	10	10	10	10	Вопросы по разделу
Всего за 9 семестр			108	68	51	17	40	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	51	17	40	100	100	100	100	100	100	