

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

Страхов С. Ю.
(подпись) ФИО
« 31 » 05 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы управления боевыми авиационными комплексами Системы управления ракет
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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	
4	7	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ


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

24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов
24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

год набора группы: 2022

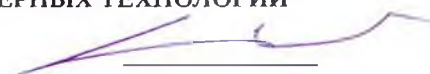
Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Шаров Сергей Николаевич, д.т.н., профессор



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ СИСТЕМ 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. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

24.05.05 (И9)	ОПК-7 — способен на основе анализа современного состояния и тенденций развития военной теории и практики организовывать разработку и разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты интегрированных робототехнических систем и комплексов вооружения летательных аппаратов и их элементов, требования к условиям и тактике их боевого применения
24.05.06 (И9)	ОПК-7 — способность на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, как объектов ориентации, стабилизации, навигации, управления движением, а также создавать математические модели, позволяющие прогнозировать тенденцию их развития как объектов управления и тактики их применения
24.05.05 (И9)	ПСК-3 — способность определять состав и структуру комплексов бортового оборудования информационно-измерительной, навигационной и управляющей подсистем для авиационных комплексов различного назначения
24.05.06 (И9)	ПСК-3 — способность определять состав и структуру системы управления летательным аппаратом, выбирать способ управления полетом
24.05.05 (И9)	ПСК-4 — способность проектировать подсистемы и элементы систем управления авиационных комплексов различного назначения
24.05.06 (И9)	ПСК-4 — способность проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-7 (24.05.05, И9)

знания:

назначения и структуры информационных подсистем систем управления беспилотных летательных аппаратов различного назначения;;

умения:

выбирать типы и характеристики координаторов с учетом условий применения летательного аппарата;;

навыки:

энергетического и статистического расчёта основных технических характеристик координаторов;.

ОПК-7 (24.05.06, И9)

знания:

назначения и структуры информационных подсистем систем управления беспилотных летательных аппаратов различного назначения;;

умения:

выбирать типы и характеристики координаторов с учетом условий применения летательного аппарата;;

навыки:

энергетического и статистического расчёта основных технических характеристик координаторов..

ПСК-3 (24.05.05, И9)

знания:

спектра современных и перспективных координаторов и информационно-измерительных устройств систем управления летательных аппаратов;;

умения:

формировать структуру информационно-измерительной подсистемы летательного аппарата;;

ПСК-3 (24.05.06, И9)

знания:

спектра современных и перспективных координаторов и информационно-измерительных устройств систем управления летательных аппаратов;;

умения:

формировать структуру информационно-измерительной подсистемы летательного аппарата;;

ПСК-4 (24.05.05, И9)

знания:

методик расчета основных параметров координаторов как информационных звеньев систем автоматического управления с учетом реальных характеристик их элементов и окружающей среды;;

умения:

формировать и применять при расчетах характеристики угловых и других дискриминаторов систем поиска, обнаружения, опознавания и сопровождения наблюдаемых объектов;;

навыки:

выполнения энергетического и статистического расчёта основных технических характеристик координаторов, оценки информационных признаков и составления решающих правил для селекции и классификации заданных объектов;.

ПСК-4 (24.05.06, И9)

знания:

методик расчета основных параметров координаторов как информационных звеньев систем автоматического управления с учетом реальных характеристик их элементов и окружающей среды;;

умения:

формировать и применять при расчетах характеристики угловых и других дискриминаторов систем поиска, обнаружения, опознавания и сопровождения наблюдаемых объектов;

навыки:

выполнения энергетического и статистического расчёта основных технических характеристик координаторов, оценки информационных признаков и составления решающих правил для селекции и классификации заданных объектов;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов, 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ, МАТЕМАТИКА 6: ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА, ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ, СХЕМОТЕХНИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, РАДИОСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ, УПРАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен применять естественно-научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач
- ОПК-8 — способен разрабатывать математические, имитационные и полунатурные модели робототехнических комплексов, объектов и подсистем вооружения и бортового оборудования летательных аппаратов, а также осуществлять синтез по критериям боевой и технико-экономической эффективности
- ПСК-4 — Способен проектировать подсистемы и элементы систем управления авиационных комплексов различного назначения

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-7 (24.05.05)	ОПК-7 (24.05.06)	ПСК-3 (24.05.05)		ПСК-4 (24.05.05)	ПСК-4 (24.05.06)
4	7	Раздел 1. Основные сведения о координаторах систем управления движущихся объектов. 1.1. Структура и состав системы управления беспилотными летательными аппаратами. 1.2. Обобщенная структура и состав координатора. 1.3. Классификация координаторов. 1.4. Основные задачи и режимы работы координатора в системе управления движущимся объектом. 1.5. Основные тактико-технические характеристики координаторов.	8	4	4	0	4	30	30	25	25	5	5
4	7	Раздел 2. Радиолокационный координатор (РК). 2.1. Радиолокационный обзор (режим поиска цели). 2.2. Дальность действия РК. 2.3. Обнаружение радиолокационных сигналов. 2.4. Типы зондирующих сигналов. 2.5. Измерение дистанции. 2.6. Сопровождение отраженного сигнала по дистанции. 2.7. Определение углового положения объекта. 2.8. Автоматические системы РК.	28	14	8	6	14	20	20	15	15	25	25
4	7	Раздел 3. Пассивный радиопеленгационный координатор (ПРК). 3.1. Дальность действия ПРК. 3.2. Селекция и классификация источников радиоизлучения. 3.3. Методы пеленгации источников радиоизлучений. 3.4. Определение дистанции до источника радиоизлучения. 3.5. Возможность использования переотраженных сигналов. 3.6. Автоматические системы ПРК.	22	10	6	4	12	20	20	15	15	25	25
4	7	Раздел 4. Инфракрасные координаторы. 4.1. Физические основы инфракрасных приборов. 4.2. Инфракрасное излучение объектов (целей). 4.3. Ослабление инфракрасного излучения в атмосфере. 4.4. Приемники инфракрасного излучения (Обзор и классификация фотоприемников. Параметры фотоприемников. Характеристики фотоприемников. Охлаждение приемников инфракрасного излучения.). 4.5. Расчет дальности действия инфракрасного координатора. 4.6. Определение угловых координат цели (Использование модулирующих дисков и зеркал). 4.7. Возможность измерения дистанции до цели. 4.8. Автоматические системы инфракрасных координаторов.	24	12	8	4	12	15	15	15	15	25	25
4	7	Раздел 5. Лазерный координатор (ЛК). 5.1. Лазеры используемые в ЛК (Твердотельные лазеры. Полупроводниковые лазеры. Газовые лазеры). 5.2. Оптические системы ЛК. 5.3. Дальность действия ЛК. 5.4. Поиск цели. 5.5. Измерение координат цели. 5.6. Автоматические системы ЛК.	14	8	6	2	6	10	10	15	15	10	10
4	7	Раздел 6. Радиотепловой координатор. 6.1. Физические основы. 6.2. Прием радиотеплового излучения. 6.3. Дальность обнаружения объекта-цели. 6.4. Определение угловых координат теплоконтрастных объектов.	12	3	2	1	9	5	5	15	15	10	10
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	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 2. Радиолокационный координатор (РК).	Энергетический расчет дальности действия координатора. Статистический расчет вероятности обнаружения сигналов.	2
2		Расчет характеристик дискриминатора системы сопровождения сигнала	2

		по дистанции РК. Расчет характеристик дискриминатора системы сопровождения сигнала по угловым координатам РК.	
3		Расчет характеристик РК, (контрольная работа).	2
4	Раздел 3. Пассивный радиопеленгационный координатор (ПРК).	Расчет параметров и составление решающих правил устройств селекции сигналов. Расчет параметров и составление решающих правил устройств классификации сигналов.	2
5		Составление решающих правил (контрольная работа).	2
6	Раздел 4. Инфракрасные координаторы.	Расчет характеристик дискриминатора системы сопровождения сигнала по угловым координатам теплового координатора с модулирующими дисками.	2
7		Расчет характеристик дискриминатора системы сопровождения сигнала по угловым координатам теплового координатора с модулирующими зеркалами (контрольная работа).	2
8	Раздел 5. Лазерный координатор (ЛК).	Расчет характеристик ЛК	2
9	Раздел 6. Радиотепловой координатор.	Расчет характеристик радиотеплового координатора	1
Всего за 7 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные сведения о координаторах систем управления движущихся объектов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
2	Раздел 2. Радиолокационный координатор (РК).	Энергетический расчет дальности действия координатора. Статистический расчет вероятности обнаружения сигналов.	6
3		Расчет характеристик дискриминатора системы сопровождения сигнала по дистанции РК. Расчет характеристик дискриминатора системы сопровождения сигнала по угловым координатам РК.	4
4		Расчет характеристик РК, (контрольная работа).	4
5	Раздел 3. Пассивный радиопеленгационный координатор (ПРК).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	6
6		Подготовка к практическому занятию	2
7		Подготовка к контрольной работе	4
8	Раздел 4. Инфракрасные координаторы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	6
9		Подготовка к практическому занятию	2
10		Подготовка к контрольной работе	4
11	Раздел 5. Лазерный координатор (ЛК).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
12		Подготовка к практическому занятию	2
13	Раздел 6. Радиотепловой координатор.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	6
14		Подготовка к практическому занятию	3
Всего за 7 семестр			57

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
7						ДР				ДР				Контр.Р.		ДР	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. . Управление и наведение беспилотных маневренных летательных аппаратов на основе современных информационных технологий. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003, 5 экз.
2. А. А. Трухан, Г. С. Кудряшёв. . Теория вероятностей в инженерных приложениях. СПб.: Лань, 2015, эл. рес.
3. А. Г. Барский. . Оптико-электронные следящие и прицельные системы. М.: Логос, 2013, 25 экз.
4. В. В. Смирнов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Теоретические основы радиоэлектронной борьбы. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1999, 104 экз.
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, 66 экз.
6. Л. Б. Кочин. . Радиоэлектронная защита: теория и практика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
7. С. В. Николаев, В. В. Смирнов. . Радиоэлектронная борьба: теория, техника и организация. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 139 экз.
8. С. Н. Шаров. . Информационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
9. С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 16 экз.
10. С. Н. Шаров. . Основы проектирования информационно-измерительных приборов систем управления движущимися объектами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1998, 67 экз.
11. С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

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:

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;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

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 **ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов, 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-7 (24.05.05) способен на основе анализа современного состояния и тенденций развития военной теории и практики организовывать разработку и разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты интегрированных робототехнических систем и комплексов вооружения летательных аппаратов и их элементов, требования к условиям и тактике их боевого применения;

ОПК-7 (24.05.06) способность на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, как объектов ориентации, стабилизации, навигации, управления движением, а также создавать математические модели, позволяющие прогнозировать тенденцию их развития как объектов управления и тактики их применения;

ПСК-3 (24.05.05) способность определять состав и структуру комплексов бортового оборудования информационно-измерительной, навигационной и управляющей подсистем для авиационных комплексов различного назначения;

ПСК-3 (24.05.06) способность определять состав и структуру системы управления летательным аппаратом, выбирать способ управления полетом;

ПСК-4 (24.05.05) способность проектировать подсистемы и элементы систем управления авиационных комплексов различного назначения;

ПСК-4 (24.05.06) способность проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физическими принципами построения информационных каналов систем управления движущимися объектами, методиками расчета основных параметров координаторов как информационных звеньев систем автоматического управления, методами оценки информационных признаков и составления решающих правил для селекции и классификации заданных объектов.

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 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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. Основные сведения о координаторах систем управления движущихся объектов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. Н. Шаров. . Информационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (раздел 1) . Управление и наведение беспилотных маневренных летательных аппаратов на основе современных информационных технологий: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003 (главы 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 (разделы 1-2) С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 1) С. Н. Шаров. . Основы проектирования информационно-измерительных приборов систем управления движущимися объектами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1998 (глава 1)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Радиолокационный координатор (РК).		
Энергетический расчет дальности действия координатора. Статистический расчет вероятности обнаружения сигналов.	С. В. Николаев, В. В. Смирнов. . Радиоэлектронная борьба: теория, техника и организация: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (разделы 2-3) Л. Б. Кочин. . Радиоэлектронная защита: теория и практика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (разделы 2-3)	6
Расчет характеристик дискриминатора системы сопровождения сигнала по дистанции РК. Расчет характеристик дискриминатора системы сопровождения сигнала по угловым координатам РК.	В. В. Смирнов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Теоретические основы радиоэлектронной борьбы: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1999 (разделы 2-3) С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (главы 1,2)	4
Расчет характеристик РК, (контрольная работа).	С. Н. Шаров. . Информационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (глава 3)	4
Итого по разделу 2		14
Раздел 3. Пассивный радиопеленгационный координатор (ПРК).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой	А. А. Трухан, Г. С. Кудряшёв. . Теория вероятностей в инженерных приложениях:	6

литературе	СПб.: Лань, 2015 (весь текст)	
Подготовка к практическому занятию	С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 3)	2
Подготовка к контрольной работе	С. Н. Шаров. . Информационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (парагр. 3.10) С. Н. Шаров. . Основы проектирования информационно-измерительных приборов систем управления движущимися объектами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1998 (глава 3)	4
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Инфракрасные координаторы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 4) С. Н. Шаров. . Основы проектирования информационно-измерительных приборов систем управления движущимися объектами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1998 (глава 4)	6
Подготовка к практическому занятию	А. А. Трухан, Г. С. Кудряшёв. . Теория вероятностей в инженерных приложениях: СПб.: Лань, 2015 (весь текст)	2
Подготовка к контрольной работе		4
Итого по разделу 4		12
Раздел 5. Лазерный координатор (ЛК).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. Г. Барский. . Оптико-электронные следящие и прицельные системы: М.: Логос, 2013 (глава 9) С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 5) С. Н. Шаров. . Информационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (глава 5) С. Н. Шаров. . Основы проектирования информационно-измерительных приборов систем управления движущимися объектами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1998 (глава 5)	4
Подготовка к практическому занятию		2
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Радиотепловой координатор.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 6) С. Н. Шаров. . Основы проектирования информационно-измерительных приборов систем управления движущимися объектами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1998 (глава 6)	6
Подготовка к практическому занятию		3
Итого по разделу 6		9

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

Тест содержит 20 вопросов, время выполнения 60 минут. Критерии оценивания:

- не менее 50% правильных ответов – «удовлетворительно»;
- не менее 70% правильных ответов – «хорошо»;
- не менее 90% правильных ответов – «отлично».

Комплект тестовых вопросов включен в состав УМК дисциплины.

Контрольная работа

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

Контрольная работа №1-3 включает в себя «домашнюю заготовку» и одну задачу по теме предыдущего раздела, решаемую самостоятельно в аудитории.

«Домашние заготовки» для ответов на самостоятельно выбранные вопросы (темы, определения, описания) представляются в рукописной форме в объеме не более 1 страницы.

Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо правильное численное решение задачи и наличие «домашней заготовки».

Более высокая оценка формируется с учетом результатов ответа на дополнительный вопрос-«каверза» преподавателя по теме домашней заготовки студента. Дополнительный вопрос позволяет преподавателю оценить, насколько студент правильно понимает вопрос своей домашней заготовки в общем разделе, по которому проводится контрольная работа.

Правильный и точный (если нужна численная оценка) ответ на дополнительный вопрос гарантирует отличную оценку за контрольную работу.

Если студент в ответе демонстрирует понимание вопроса, но не точно формулирует ответ, то заслуживает оценки «хорошо».

Если в плановый срок проведения контрольной работы в соответствии с графиком контрольных мероприятий студентом получена оценка не ниже «удовлетворительно», ему зачитываются все темы этой контрольной работы. При отсутствии положительной оценки в плановый срок студенту необходимо полностью или частично переписывать контрольную работу в часы плановых консультаций и приема задолженностей.

Для стимулирования лучшей подготовки студентов к контрольной работе и более серьезного отношения к освоению курса при повторном проведении контрольной работы, им необходимо подготовить две домашние заготовки и решить численно 2 задачи в течение двух часов.

Допускается повторное выполнение контрольных работ с целью повышения оценки. Условия для всех одинаковые.

Студентам, не выполнившим переписывание контрольных работ, для допуска к экзамену предлагается на последнем аудиторном занятии в качестве домашней заготовки принести 6 правильно решенных задач (по 2 типовые задачи по разделам, соответствующим контрольным работам, по которым у студента нет удовлетворительной оценки). Это могут быть задачи из методического пособия, рассмотренные на практических занятиях, консультациях или контрольных мероприятиях. Преподаватель изменяет цифры или условия в этих задачах. Студент, решивший измененные задачи, получает оценку удовлетворительно.

На контрольных работах в аудитории разрешается пользоваться любыми вспомогательными материалами (конспектами лекций и практических занятий, учебниками, справочниками и компьютером).

Комплект вариантов контрольных вопросов для подготовки домашних заготовок к контрольным работам размещен в УМК дисциплины.

Комплект вариантов задач для контрольных работ №1-3 размещен в УМК дисциплины.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Итоговый контроль по дисциплине проходит в форме экзамена. Допуск к экзамену оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных по дисциплине в течение семестра.

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и одну задачу. По желанию студент может сдавать экзамен в форме теста.

Для студентов, планомерно и успешно освоивших содержание учебной дисциплины, предусматривается возможность оформления экзаменационной оценки по результатам работы в семестре при следующих условиях:

- выполнение в установленный графиком срок контрольных работ с положительной оценкой;
- успешное прохождение тестирования с оценкой не ниже "удовлетворительно".

В этом случае экзаменационная оценка определяется как среднее арифметическое лучших оценок за три контрольные работы. В случае дробной оценки ее округление выполняется с учетом результатов собеседования.

В случае несогласия с предлагаемой оценкой студент имеет право сдавать экзамен по расписанию промежуточной аттестации.

Комплект вопросов и задач к экзамену размещен в УМК дисциплины.

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-7 (24.05.05)	ОПК-7 (24.05.06)	ПСК-3 (24.05.05)	ПСК-3 (24.05.06)	ПСК-4 (24.05.05)	ПСК-4 (24.05.06)	
4	7	Раздел 1. Основные сведения о координаторах систем управления движущихся объектов.	8	4	4	0	4	30	30	25	25	5	5	Тест
4	7	Раздел 2. Радиолокационный координатор (РК).	28	14	8	6	14	20	20	15	15	25	25	Контрольная работа, Тест
4	7	Раздел 3. Пассивный радиопеленгационный координатор (ПРК).	22	10	6	4	12	20	20	15	15	25	25	Контрольная работа, Тест
4	7	Раздел 4. Инфракрасные координаторы.	24	12	8	4	12	15	15	15	15	25	25	Контрольная работа, Тест
4	7	Раздел 5. Лазерный координатор (ЛК).	14	8	6	2	6	10	10	15	15	10	10	Тест
4	7	Раздел 6. Радиотепловой координатор.	12	3	2	1	9	5	5	15	15	10	10	Тест
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	