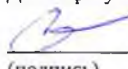


МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Страхов С. Ю.
ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ

Направление/специальность подготовки	24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
Специализация/профиль/программа подготовки	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	
5	10	3	108	51	34	0	17	57	36	0	21	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

год набора группы: 2022

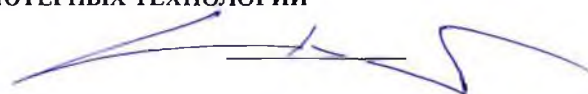
Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Емельянов Валентин Юрьевич, к.т.н., доцент



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

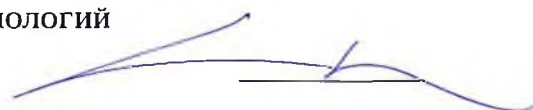
Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ**

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 — способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач
ПСК-2 — способность составлять научно-технические отчеты, подготавливать обзоры и публикации, составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований
ПСК-3 — способность определять состав и структуру системы управления летательным аппаратом, выбирать способ управления полетом
ПСК-4 — способность проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов
ПСК-5 — способность разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для системы управления летательным аппаратом и математических моделей систем управления
ПСК-6 — способность разрабатывать варианты решения проблемы, проводить системный анализ этих вариантов, определять оптимальные и компромиссные решения в условиях многокритериальности, неопределенности с учетом ограничений
ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
ОПК-2 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3 — способность разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
ОПК-5 — способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач
ОПК-6 — способность осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами
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
ОПК-8 — способность проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)"
ОПК-9 — способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1

знания:

принципов организации единого информационного пространства планирования и управления проектированием, организации на научной основе своего труда, применения компьютерных технологий сбора, обработки, анализа и систематизации информации;

умения:

проводить и обосновывать выбор методик и средств решения задач проектирования и исследования;

навыки:

сбора и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по системам управления летательными аппаратами;

ПСК-2

знания:

нормативных требований к научно-техническим отчетам, обзорам и публикациям;

умения:

составлять техническую документацию по результатам проектирования и исследования, обосновывать практические рекомендации по результатам выполненных исследований;

навыки:

подготовки научно-технических отчетов, обзоров по результатам выполненных исследований;

ПСК-3

знания:

принципов выбора состава и структуры системы управления летательным аппаратом;

умения:

выполнять обоснование выбора состава и структуры системы управления летательным аппаратом;

навыки:

сбора и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в обеспечение выбора состава и структуры системы управления летательным аппаратом;

ПСК-4

знания:

методологии выбора оптимальных параметров технических объектов;

умения:

проводить расчёты проектных параметров разрабатываемых систем и их элементов с использованием современных средств автоматизации инженерных и научных расчетов;

навыки:

использования типовых программных продуктов, ориентированных на решение проектных и исследовательских задач;.

ПСК-5

знания:

средств разработки программного обеспечения для систем управления и их математических моделей;;

умения:

осуществлять синтез систем бортовых алгоритмов систем управления летательных аппаратов;;

навыки:

разработки алгоритмов и программного обеспечения для проектируемой системы управления;.

ПСК-6

знания:

принципов системного анализа вариантов решения проблемы, выбора оптимальных или компромиссных решений в процессе проектирования с учетом многокритериальности и неопределенности;;

умения:

решать задачи оптимизации с помощью стандартных прикладных пакетов;;

навыки:

самостоятельного решения новых задач в области проектирования систем управления летательными аппаратами;.

ОПК-1

умения:

применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач проектирования систем управления летательными аппаратами;

навыки:

применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения задач проектирования систем управления летательными аппаратами;.

ОПК-2

знания:

спектра современных информационных технологий проектирования и исследования современных технических систем;;

умения:

использовать современные информационные технологии при решении задач проектирования и исследования систем управления летательными аппаратами;;

навыки:

применения современных систем автоматизации инженерных и научных расчетов при решении задач проектирования и исследования систем управления летательными аппаратами;.

ОПК-3

знания:

системного подхода к разработке технических условий и технических описаний принципов действия и устройства проектируемых комплексов, их систем и элементов с обоснованием принятых технических решений;;

умения:

разрабатывать техническую документацию на проектируемую систему;;

навыки:

разработки нормативно-технической документации, связанной с проектированием систем управления летательными аппаратами;.

ОПК-5

знания:

системного подхода к разработке моделей и выполнению теоретических, лабораторных и натурных испытаний и экспериментов для решения проектных задач;;

умения:

разрабатывать математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов для решения задач проектирования;;

навыки:

разработки и использования математической модели при решении задач проектирования и исследования систем управления летательными аппаратами;.

ОПК-6

знания:

современных тенденций развития систем управления летательными аппаратами, современных подходов и методов решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами;;

умения:

на основе критического анализа обосновывать выбор технических решений при решении задач проектирования

использовать передовой опыт приборостроения, ракетостроения и смежных областей техники;;

навыки:

использования передового опыта приборостроения, ракетостроения и смежных областей техники в процессе проектирования;.

ОПК-7

знания:

современных тенденций развития систем управления летательными аппаратами, современных подходов и методов решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами;;

умения:

на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, создавать математические модели, позволяющие прогнозировать тенденцию их развития и тактику применения;;

навыки:

разработки проектов систем управления летательными аппаратами с использованием информационных технологий и систем автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

ОПК-8

знания:

методик математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления";;

умения:

выполнять динамические расчеты систем управления летательными аппаратами;

навыки:

разработки и использования моделей подсистем и элементов систем управления летательными аппаратами;

ОПК-9

знания:

методов и средств разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в системах управления летательными аппаратами и их моделирования;;

умения:

разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для бортовых вычислительных комплексов систем управления летательными аппаратами и их моделей;;

навыки:

разработки программного обеспечения систем управления летательными аппаратами с помощью современных средств автоматизации;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.06 *Системы управления летательными аппаратами*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, УПРАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, ГИДРОПНЕВМОАВТОМАТИКА, ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ, СХЕМОТЕХНИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ОСНОВЫ НАВЕДЕНИЯ РАКЕТ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ, НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА НАВИГАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ, МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СРЕДСТВА, ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ, НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, РАДИОСИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ, ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач
- ОПК-6 — Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами
- ОПК-7 — Способен 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
- ОПК-8 — Способен проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)
- ОПК-9 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- ПСК-1 — Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач
- ПСК-2 — Способен составлять научно-технические отчеты, подготавливать обзоры и публикации, составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований
- ПСК-3 — Способен определять состав и структуру системы управления летательным аппаратом, выбирать способ управления полетом
- ПСК-4 — Способен проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов
- ПСК-5 — Способен разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для системы управления летательным аппаратом и математических моделей систем управления
- ПСК-6 — Способен разрабатывать варианты решения проблемы, проводить системный анализ этих вариантов, определять оптимальные и компромиссные решения в условиях многокритериальности, неопределенности с учетом ограничений
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
- УК-2 — Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

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		ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9
5	10	Раздел 1. Введение. 1.1. Цели и задачи дисциплины. 1.2. Цели и задачи курсового и дипломного проектирования по специальности, порядок выбора тем, подготовки проектов и защиты. 1.3. Обзор тематики курсового проектирования по дисциплине. 1.4. Принципы определения целей и задач проектирования. Подготовка технического задания.	6	4	2	2	2	10	10	0	0	0	5	0	0	10	10	5	0	0	0
5	10	Раздел 2. Организация процесса проектирования на основе системного подхода. 2.1. Анализ целей и задач проектирования приборов и систем. 2.2. Анализ работы систем управления летательными аппаратами и порядок создания их математических моделей с учетом целей проектирования. 2.3. Формирование критериев выбора технических решений, обзор и системный анализ вариантов решений, обоснование выбора по сформированным критериям в условиях многокритериальности и неопределенности. 2.4. Разработка эскизных, технических и рабочих проектов с использованием математического моделирования и средств автоматизации проектирования. 2.5. Разработка планов, программ и методик моделирования и испытания приборов, систем и комплексов систем управления летательными аппаратами.	36	20	12	8	16	25	15	30	15	0	30	70	25	25	25	30	30	30	10
5	10	Раздел 3. Информационные и управляющие системы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). 3.1. Аппаратура информационных и управляющих систем БПЛА. 3.2. Состав и функции аппаратуры системы целеуказания. 3.3. Аппаратура информационных и управляющих систем на носителе.	20	10	8	2	10	20	5	30	40	20	20	0	0	0	0	10	0	0	20
5	10	Раздел 4. Приведение БПЛА к наземным объектам и системы посадки. 4.1. Корреляционно-экстремальные системы наведения. 4.2. Определение местоположения БПЛА относительно наземного объекта. 4.3. Методы и системы посадки БПЛА на малоразмерные объекты.	22	12	10	2	10	25	10	30	35	60	25	20	25	25	40	35	35	35	40
5	10	Раздел 5. Оформление	24	5	2	3	19	20	60	10	10	20	20	10	50	40	25	20	35	35	30

	проекта. 5.1. Требования ГОСТ, ЕСКД, нормативных документов БГТУ «ВОЕНМЕХ» к построению и оформлению материалов по курсовым и дипломным проектам, научно-технических отчетов и технической документации. 5.2. Систематизация научно-технической информации и формирование списка использованных источников. 5.3. Оформление пояснительной записки и презентации к курсовому проекту.																			
Всего за 10 семестр		108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине		108	51	34	17	57	100	100	100	100	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. Введение.	Цели и задачи курсового и дипломного проектирования.	2
2	Раздел 2. Организация процесса проектирования на основе системного подхода.	Анализ целей и задач проектирования. Создание математических моделей с учетом целей проектирования.	2
3		Системный анализ и выбор технических решений.	2
4		Разработка эскизных, технических и рабочих проектов.	2
5		Разработка планов, программ и методик испытаний и моделирования.	2
6	Раздел 3. Информационные и управляющие системы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).	Формирование аппаратного состава системы управления.	2
7	Раздел 4. Приведение БПЛА к наземным объектам и системы посадки.	Алгоритмы обработки информации и управления БПЛА.	2
8	Раздел 5. Оформление проекта.	Систематизация научно-технической информации	1
9		Защита курсовых проектов	2
Всего за 10 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Подготовка и согласование технического задания на курсовое проектирование.	2
2	Раздел 2. Организация процесса проектирования на основе системного подхода.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	4
3		Подготовка к практическим занятиям.	2
4		Выполнение курсового проекта.	10
5	Раздел 3. Информационные и управляющие системы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	4
6		Подготовка к практическому занятию.	1
7		Выполнение курсового проекта.	5
8	Раздел 4. Приведение БПЛА к наземным объектам и системы посадки.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	4
9		Подготовка к практическим занятиям.	1
10		Выполнение курсового проекта.	5
11	Раздел 5. Оформление проекта.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	3
12		Подготовка к тестированию	4
13		Оформление курсового проекта и подготовка к защите	12
Всего за 10 семестр			57

3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Подготовка, согласование и анализ технического задания. Уточнение требований к разработке.	1 - 4	4
Этап 2. Сбор, обработка и анализ научно-технической информации по теме проекта. Выбор основных технических решений, разработка моделей	5 - 9	10
Этап 3. Разработка функциональной и принципиальных схем и разработка и отладка программного обеспечения. Моделирование системы.	10 - 14	10
Этап 4. Оформление расчетно-пояснительной записки и графического иллюстративного материала. Подготовка доклада и презентации. Защита курсового проекта.	15 - 17	12
Всего за 10 семестр		36

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
10				КП		ДР			КП	ДР				КП		ДР	КП, Тест, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КП – курсовой проект;
- Тест – тест;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- курсовой проект;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Системный анализ и принятие решений. М.: Высшая школа, 2004, 13 экз.
2. А. В. Романов, Н. А. Тестоедов. Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов. СПб.: Профессional, 2015, 60 экз.
3. А. Г. Барский. Оптико-электронные следящие и прицельные системы. М.: Логос, 2013, 25 экз.
4. А. Г. Юрескул. Системы управления летательными аппаратами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
5. Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. Элементы математического моделирования в программных средах MATLAB 5 и Scilab. СПб.: Наука, 2001, 20 экз.
6. В. А. Санников, А. Г. Юрескул. Основные принципы расчёта траектории летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 172 экз.
7. В. К. Хамидуллин. Технические средства навигации и управления движением. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 38 экз.
8. В. Ю. Емельянов. Методы моделирования стохастических систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, эл. рес.
9. В. Ю. Емельянов. Методы моделирования стохастических систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 112 экз.
10. Г. Н. Разорёнов, Э. А. Бахрамов, Ю. Ф. Титов. Системы управления летательными аппаратами (баллистическими ракетами и их головными частями). М.: Машиностроение, 2003, 19 экз.
11. Е. А. Микрин. Бортовые комплексы управления космических аппаратов. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2014, эл. рес.
12. Л. Н. Лысенко. Наведение и навигация баллистических ракет. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007, эл. рес.
13. М. Н. Охочинский, С. А. Чириков. Методы поиска новых технических решений в ракетно-космической технике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 57 экз.
14. М. С. Селезнёва, К. А. Шэнь Кай, А. В. Неусыпин. Алгоритмы обработки информации навигационных систем и комплексов летательных аппаратов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, эл. рес.
15. Н. А. Шпаковский. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей. М.: Форум, 2010, 14 экз.
16. Н. В. Смирнов. Проектирование информационных систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
17. Н. Н. Тимофеев, А. Н. Шестун. Проектирование нестационарных динамических систем управления летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001, 70 экз.
18. Н. Ю. Афанасьева. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента. М.: КноРус, 2017, 60 экз.
19. Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. М.: Техносфера, 2018, 15 экз.
20. Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. М.: Техносфера, 2015, эл. рес.
21. С. А. Кабанов, А. А. Александров. Прикладные задачи оптимального управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 145 экз.
22. С. А. Кабанов, Д. С. Кабанов, Ф. В. Митин. Расчёт аэрогидродинамических характеристик и траекторий подвижных объектов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
23. С. А. Лосев. Микропроцессорные средства. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 83 экз.
24. С. А. Лосев. Микропроцессорные системы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 118 экз.
25. С. А. Чириков. Основы поиска технической информации в сети Интернет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
26. С. Н. Королёв. Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 42 экз.
27. С. Н. Шаров. Информационные каналы систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
28. С. Н. Шаров. Информационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
29. Ю. М. Астапов, В. А. Велданов, С. А. Люшнин. Системы наведения и управления высокоточных боеприпасов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019, 15 экз.
30. Ю. М. Астапов, В. А. Велданов, С. А. Люшнин. Системы наведения и управления высокоточных боеприпасов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. С. Н. Шаров. Информационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Авиакосмическое приборостроение;
2. Информационно-измерительные и управляющие системы;
3. Радиотехника – XXI век.

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

1. https://www.voenmeh.ru/images/docs/norm_docs_stud/Polozhenie_KRKP_2.0.pdf Положение по содержанию, оформлению, организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
5. <http://protect.gost.ru/> Электронные версии государственных стандартов;
6. <https://gostinform.ru/razdel-oks-01-140-20/gost-7-32-2017-obj41167.html> - ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

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 **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *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*:

- ПСК-1 способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задач;
- ПСК-2 способность составлять научно-технические отчеты, подготавливать обзоры и публикации, составлять практические рекомендации по результатам выполненных исследований;
- ПСК-3 способность определять состав и структуру системы управления летательным аппаратом, выбирать способ управления полетом;
- ПСК-4 способность проектировать подсистемы и элементы систем управления ракет и других летательных аппаратов;
- ПСК-5 способность разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для системы управления летательным аппаратом и математических моделей систем управления;
- ПСК-6 способность разрабатывать варианты решения проблемы, проводить системный анализ этих вариантов, определять оптимальные и компромиссные решения в условиях многокритериальности, неопределенности с учетом ограничений;
- ОПК-1 способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;
- ОПК-2 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-3 способность разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;
- ОПК-5 способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач;
- ОПК-6 способность осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами;
- 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;
- ОПК-8 способность проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением);
- ОПК-9 способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами определения целей и задач проектирования приборов и систем управления, выбором критериев и показателей проектирования, созданием математических моделей с учетом целей проектирования, системным анализом как основой выбора технических решений, разработкой эскизных, технических и рабочих проектов с использованием математического моделирования и средств автоматизации проектирования, разработкой планов, программ и методик моделирования и испытания приборов, систем и комплексов управления летательными аппаратами.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- курсовой проект;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

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. Введение.		
Подготовка и согласование технического задания на курсовое проектирование.	С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (раздел 1) Н. В. Смирнов. . Проектирование информационных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (раздел 1)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Организация процесса проектирования на основе системного подхода.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Ю. М. Астапов, В. А. Велданов, С. А. Люшнин. . Системы наведения и управления высокоточных боеприпасов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (глава 5) Е. А. Микрин. Бортовые комплексы управления космических аппаратов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2014 (глава 1) А. В. Романов, Н. А. Тестоедов. . Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов: СПб.: Профessional, 2015 (глава 1) С. Н. Королёв. . Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (разделы 1-8) М. Н. Охочинский, С. А. Чириков. . Методы поиска новых технических решений в ракетно-космической технике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (весь текст) Н. В. Смирнов. . Проектирование информационных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (разделы 1-2)	4
Подготовка к практическим занятиям.	Н. А. Шпаковский. . ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей: М.: Форум, 2010 (весь текст) С. Н. Шаров. . Информационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (разделы 1-4) С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (разделы 1-3) В. Ю. Емельянов. . Методы моделирования стохастических систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (разделы 1-2)	2
Выполнение курсового проекта.	Г. Н. Разорёнов, Э. А. Бахрамов, Ю. Ф. Титов. . Системы управления летательными аппаратами (баллистическими ракетами и их головными частями): М.: Машиностроение, 2003 (раздел 1)	10
Итого по разделу 2		16
Раздел 3. Информационные и управляющие системы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Ю. М. Астапов, В. А. Велданов, С. А. Люшнин. . Системы наведения и управления высокоточных боеприпасов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (главы 3-4) А. Г. Барский. . Оптико-электронные следящие и прицельные системы: М.: Логос, 2013 (главы 1-5)	4
Подготовка к практическому занятию.	С. Н. Шаров. . Информационные каналы систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (весь текст)	1
Выполнение курсового проекта.	Е. А. Микрин. Бортовые комплексы управления космических аппаратов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2014 (парагр. 1.4) В. К. Хамидуллин. . Технические средства навигации и управления движением: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (весь текст)	5

	<p>текст)</p> <p>А. Г. Юрескул. . Системы управления летательными аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (весь текст)</p> <p>С. Н. Шаров. . Информационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (разделы 5-12)</p> <p>В. А. Санников, А. Г. Юрескул. . Основные принципы расчёта траектории летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (разделы 1-3)</p> <p>Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. . Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика: М.: Техносфера, 2018 (главы 1,7-10)</p>	
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Приведение БПЛА к наземным объектам и системы посадки.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	<p>С. А. Лосев. Микропроцессорные системы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (весь текст)</p> <p>Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. . Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика: М.: Техносфера, 2015 (главы 11-13)</p> <p>С. А. Кабанов, А. А. Александров. Прикладные задачи оптимального управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (главы 1,2)</p> <p>С. А. Лосев. . Микропроцессорные средства: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (весь текст)</p> <p>. Системный анализ и принятие решений: М.: Высшая школа, 2004 (весь текст)</p> <p>Н. Н. Тимофеев, А. Н. Шестун. . Проектирование нестационарных динамических систем управления летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (весь текст)</p> <p>Л. Н. Лысенко. . Наведение и навигация баллистических ракет: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007 (раздел 3)</p> <p>А. Г. Юрескул. . Системы управления летательными аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (подразд. 2.7)</p> <p>Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. . Элементы математического моделирования в программных средах MATLAB 5 и Scilab: СПб.: Наука, 2001 (главы 2,4)</p>	4
Подготовка к практическим занятиям.	<p>Н. Ю. Афанасьева. . Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: М.: КноРус, 2017 (главы 1,8-10)</p> <p>С. Н. Шаров. . Информационные управляющие системы беспилотных летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (главы 13,14)</p> <p>В. Ю. Емельянов. . Методы моделирования стохастических систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (разделы 3-5)</p> <p>С. А. Кабанов, Д. С. Кабанов, Ф. В. Митин. . Расчёт аэрогидродинамических характеристик и траекторий подвижных объектов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (главы 1,2)</p> <p>М. С. Селезнёва, К. А. Шэнь Кай, А. В. Неусыпин. . Алгоритмы обработки информации навигационных систем и комплексов летательных аппаратов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (главы 1-4)</p>	1
Выполнение курсового проекта.	<p>Г. Н. Разорёнов, Э. А. Бахрамов, Ю. Ф. Титов. . Системы управления летательными аппаратами (баллистическими ракетами и их головными частями): М.: Машиностроение, 2003 (глава 3)</p>	5
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Оформление проекта.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Н. В. Смирнов. . Проектирование информационных систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (приложения)	3
Подготовка к тестированию	С. А. Чириков. . Основы поиска технической информации в сети Интернет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (весь текст)	4
Оформление курсового проекта и подготовка к защите		12
Итого по разделу 5		19

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- курсовой проект;
- тест;
- дифференцированный зачет.

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.

Курсовой проект

Курсовой проект выполняется в соответствии с индивидуальным техническим заданием.

Общие требования к выполнению и оформлению курсового проекта определяются «Положением по содержанию, оформлению, организации выполнения и защиты курсовых проектов и курсовых работ» (https://www.voenmeh.ru/images/docs/norm_docs_stud/Polozhenie_KRKP_2.0.pdf).

Для обеспечения текущего контроля работы студента в течение семестра устанавливаются сроки выполнения этапов курсового проекта. Результаты выполнения отдельных этапов учитываются при определении оценки за дифференцированный зачет по дисциплине.

Основанием для недопуска курсового проекта к защите могут быть:

- неполное или неверное выполнение технического задания;
- отсутствие предусмотренных заданием материалов или несоответствие их ГОСТ;
- несоответствие пояснительной записки установленным требованиям.

Оценка за курсовой проект выставляется по результатам его защиты студентом перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой. Защита курсового проекта предусматривает краткий доклад студента и ответы его на вопросы, связанные с содержанием проекта.

Тест

Тест включает в себя 20 вопросов. Требуется выбрать один правильный ответ из предложенных.

Время выполнения 40 минут.

Успешное прохождение теста регистрируется при условии получения не менее 12 правильных ответов.

Оценка "хорошо" - не менее 15 правильных ответов.

Оценка "отлично" - не менее 18 правильных ответов.

Дифференцированный зачет

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. Дифференцированный зачет оформляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий на семестр.

Дифференцированный зачет с оценкой, полученной при тестировании «хорошо» или «отлично», выставляется студентам, планомерно и успешно освоившим содержание учебной дисциплины при условии представления на кафедру готового курсового проекта в срок, установленный техническим заданием. В случае нарушения срока до окончания промежуточной аттестации оценка снижается на 1 балл.

В остальных случаях оформляется дифференцированный зачет с оценкой «удовлетворительно».

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	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7		ОПК-8	ОПК-9
5	10	Раздел 1. Введение.	6	4	2	2	2	10	10	0	0	0	5	0	0	10	10	5	0	0	0	Курсовой проект
5	10	Раздел 2. Организация процесса проектирования на основе системного подхода.	36	20	12	8	16	25	15	30	15	0	30	70	25	25	25	30	30	30	10	Курсовой проект, Тест
5	10	Раздел 3. Информационные и управляющие системы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).	20	10	8	2	10	20	5	30	40	20	20	0	0	0	0	10	0	0	20	Курсовой проект, Тест
5	10	Раздел 4. Приведение БПЛА к наземным объектам и системы посадки.	22	12	10	2	10	25	10	30	35	60	25	20	25	25	40	35	35	35	40	Курсовой проект, Тест
5	10	Раздел 5. Оформление проекта.	24	5	2	3	19	20	60	10	10	20	20	10	50	40	25	20	35	35	30	Курсовой проект, Тест
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	