

МИНОБРНАУКИ 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 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛА

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	0	0	57	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

Королев Сергей Николаевич, к.т.н., доцент

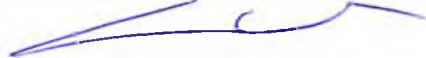


Программа рассмотрена

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

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛА

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:

ОПК-5 — способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-5

знания:

основ системного анализа с привлечением методов математического моделирования;

умения:

применять методы математического моделирования для исследования и проектирования систем управления летательными аппаратами;

навыки:

разработки методик моделирования и расчетных процедур обработки результатов.

ОПК-7

знания:

принципов построения многоуровневых моделей и средств их реализации;

умения:

методологически обосновывать научные исследования и проектные решения при разработке систем и средств управления летательными аппаратами;

навыки:

разработки моделей сложных динамических систем управления летательными аппаратами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.06 *Системы управления летательными аппаратами*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ, ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ, ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, 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-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач
- 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)
- ПСК-5 — Способен разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение для системы управления летательным аппаратом и математических моделей систем управления

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-5	ОПК-7
5	10	Раздел 1. Задача оценки эффективности сложной системы управления летательным аппаратом. 1.1. Основные задачи, решаемые системами управления летательными аппаратами, типовые схемы, общая структура и основные элементы. 1.2. Создание, испытания и оценка характеристик систем управления летательными аппаратами. Критерии оценки. 1.3. Применение моделирования для испытаний и оценки характеристик систем управления летательным аппаратом. Основные положения системного подхода при создании моделей. Принципы декомпозиции.	14	8	6	2	6	15	15
5	10	Раздел 2. Определение основных показателей эффективности сложной системы управления летательными аппаратами в условиях противодействия внешней среды. 2.1. Задача эффективности систем управления летательными аппаратами. Показатели эффективности. Оценка эффективности в диапазоне условий. 2.2. Схема связи характеристик системы управления летательными аппаратами и ее средств.	16	8	6	2	8	15	15
5	10	Раздел 3. Опытнo-теоретический метод оценки эффективности сложных систем управления летательным аппаратом. 3.1. Опытнo-теоретический метод оценки эффективности систем управления летательным аппаратом. Основные положения метода. Общая схема математического обеспечения испытаний и оценки эффективности. Порядок создания моделей. 3.2. Структура комплекса математических моделей для оценки эффективности систем управления летательными аппаратами. Классификация ошибок оценки показателя эффективности. Задача приближения моделей к реальным процессам.	20	8	4	4	12	20	20
5	10	Раздел 4. Формальное описание реальных средств сложной системы управления летательными аппаратами и алгоритмов управления системного уровня. 4.1. Построение моделей средств обнаружения и оценки характеристик элементов внешней обстановки систем управления летательными аппаратами. Пример представления многоканальной радиолокационной станции в виде системы массового обслуживания. 4.2. Особенности формализации алгоритмов управления системного уровня. Примеры построения моделей централизованного распределения летательных аппаратов по элементам внешней обстановки. 4.3. Построение модели движения летательного аппарата в условиях информационного противодействия внешней среды в виде стохастической динамической системы с разрывными управлениями.	18	10	6	4	8	20	20
5	10	Раздел 5. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления летательным аппаратом. 5.1. Получение условных показателей эффективности систем управления летательными аппаратами с помощью имитационного моделирования. Сравнительная характеристика схем имитационного моделирования. Основные положения метода нестохастического имитационного моделирования систем. 5.2. Методика статистического анализа систем управления летательными аппаратами с использованием нестохастической имитационной модели. Пример оценки эффективности бортового космплекса управления летательным аппаратом в типовой ситуации применения.	16	8	6	2	8	15	15
5	10	Раздел 6. Построение математических моделей для оценки эффективности сложной многосвязной динамической системы управления летательными аппаратами. 6.1. Задание положения летательного аппарата в пространстве. Модель неуправляемого движения в выбранной системе координат. 6.2. Формальное описание управления аппаратом. Расчёт ошибок навигации. Учет информационного противодействия внешней среды.	24	9	6	3	15	15	15
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Задача оценки эффективности сложной системы управления летательным аппаратом.	Задача оценки эффективности сложной системы управления летательным аппаратом.	2
2	Раздел 2. Определение основных показателей эффективности сложной системы управления летательными аппаратами в условиях противодействия внешней среды.	Определение основных показателей эффективности сложной системы управления летательными аппаратами в условиях противодействия внешней среды.	2
3	Раздел 3. Опытнo-теоретический метод	Опытнo-теоретический метод оценки	4

	оценки эффективности сложных систем управления летательным аппаратом.	эффективности сложных систем управления летательным аппаратом.	
4	Раздел 4. Формальное описание реальных средств сложной системы управления летательными аппаратами и алгоритмов управления системного уровня.	Формальное описание реальных средств сложной системы управления летательными аппаратами и алгоритмов управления системного уровня.	4
5	Раздел 5. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления летательным аппаратом.	Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления летательным аппаратом.	2
6	Раздел 6. Построение математических моделей для оценки эффективности сложной многосвязной динамической системы управления летательными аппаратами.	Построение математических моделей для оценки эффективности сложной многосвязной динамической системы управления летательными аппаратами.	3
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. Задача оценки эффективности сложной системы управления летательным аппаратом.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию.	6
2	Раздел 2. Определение основных показателей эффективности сложной системы управления летательными аппаратами в условиях противодействия внешней среды.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию.	8
3	Раздел 3. Опытнo-теоретический метод оценки эффективности сложных систем управления летательным аппаратом.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию. Подготовка к коллоквиуму.	12
4	Раздел 4. Формальное описание реальных средств сложной системы управления летательными аппаратами и алгоритмов управления системного уровня.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию.	8
5	Раздел 5. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления летательным аппаратом.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию.	8
6	Раздел 6. Построение математических моделей для оценки эффективности сложной многосвязной динамической системы управления летательными аппаратами.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию. Подготовка к коллоквиуму.	15
Всего за 10 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
10			ВПЗ		ВПЗ	ДР		Колл		ДР	ВПЗ			ВПЗ		ДР	Колл, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- Колл – коллоквиум;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- коллоквиум.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Н. Ю. Афанасьева. . Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента. М.: КноРус, 2017, 60 экз.
2. С. Н. Ельцин. . Эффективность ракетных комплексов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 41 экз.
3. С. Н. Королёв. . Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 42 экз.
4. 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.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Моделирование и анализ информационных систем.

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://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
4. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
5. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
6. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

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. 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 **МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛА** 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*:

ОПК-5 способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач;

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.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с оценкой эффективности систем управления летательными аппаратами: разновидности и взаимосвязь показателей эффективности, построение моделей сложных динамических систем управления летательными аппаратами на основе методов системного анализа и комбинированного подхода, принципы построения многоуровневых моделей и средств их реализации, оценка эффективности систем на основе математического моделирования.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- коллоквиум.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- 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. Задача оценки эффективности сложной системы управления летательным аппаратом.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию.	С. Н. Ельцин. . Эффективность ракетных комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (весь) С. Н. Королёв. . Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (гл. 1)	6
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Определение основных показателей эффективности сложной системы управления летательными аппаратами в условиях противодействия внешней среды.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию.	С. Н. Королёв. . Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (гл. 2) С. Н. Ельцин. . Эффективность ракетных комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)	8
Итого по разделу 2		8
Раздел 3. Опытнo-теоретический метод оценки эффективности сложных систем управления летательным аппаратом.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию. Подготовка к коллоквиуму.	С. Н. Королёв. . Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (гл. 3) Н. Ю. Афанасьева. . Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: М.: КноРус, 2017 (гл. 1-4)	12
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Формальное описание реальных средств сложной системы управления летательными аппаратами и алгоритмов управления системного уровня.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию.	С. Н. Королёв. . Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (гл. 4, 5, 6) Ю. М. Астапов, В. А. Велданов, С. А. Люшин. . Системы наведения и	8

	управления высокоточных боеприпасов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (все главы)	
Итого по разделу 4		8
Раздел 5. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления летательным аппаратом.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию.	С. Н. Королёв. . Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (гл. 7)	8
Итого по разделу 5		8
Раздел 6. Построение математических моделей для оценки эффективности сложной многосвязной динамической системы управления летательными аппаратами.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе и подготовка к практическому занятию. Подготовка к коллоквиуму.	С. Н. Королёв. . Моделирование и оценка эффективности систем управления летательными аппаратами: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (гл. 8)	15
Итого по разделу 6		15

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- коллоквиум;
- 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.

Вопросы/задания по темам ПЗ

Вопросы по темам ПЗ приведены в УМК дисциплины.

Коллоквиум

На коллоквиуме студенту предоставляются 20 тестовых вопросов по разделам курса, время на подготовку ответов 60 минут. Зачесть коллоквиум позволяют более 50% правильных ответов на вопросы теста.

Вопросы к коллоквиуму приведены в УМК дисциплины.

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.

Зачет оформляется при условии выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий (успешного происхождения двух коллоквиумов).

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-5	ОПК-7	
5	10	Раздел 1. Задача оценки эффективности сложной системы управления летательным аппаратом.	14	8	6	2	6	15	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 2. Определение основных показателей эффективности сложной системы управления летательными аппаратами в условиях противодействия внешней среды.	16	8	6	2	8	15	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 3. Опытнo-теоретический метод оценки эффективности сложных систем управления летательным аппаратом.	20	8	4	4	12	20	20	Коллоквиум
5	10	Раздел 4. Формальное описание реальных средств сложной системы управления летательными аппаратами и алгоритмов управления системного уровня.	18	10	6	4	8	20	20	Коллоквиум
5	10	Раздел 5. Оценка условных показателей эффективности сложных систем управления летательным аппаратом.	16	8	6	2	8	15	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 6. Построение математических моделей для оценки эффективности сложной многосвязной динамической системы управления летательными аппаратами.	24	9	6	3	15	15	15	Коллоквиум
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	