

**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

\_\_\_\_\_  
 Юнаков Л. П.  
 (подпись) ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

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	A1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

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	
3	5	3	108	68	34	34	0	40	0	0	40	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: 2024

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ  
Авферинок Сергей Эдуардович, старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

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

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

### **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-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-7**

знания:

на уровне представлений:

- состояние и перспективы развития как ракетной техники в целом, так и отдельных ее направлений;
- технические характеристики и конструктивные особенности ракет различного назначения;

на уровне воспроизведения:

- силы и моменты, действующие на ЛА в полете;
- сведения из динамики полета ЛА;
- системы управления движением ЛА и наземное оборудование;

на уровне понимания:

- особенности устройства и функционирования отдельных элементов конструкции;
- особенности работы элементов конструкции силового набора корпуса ЛА;

умения:

теоретические:

- проводить анализ процессов, сопровождающих работу изделий РКТ и их элементов при их эксплуатации;

практические:

- самостоятельно разбираться с устройством и функционированием элементов конструкций изделий и их систем;

навыки:

понимание принимаемых и реализуемых конструктивных решений, понимание устройства и функционирования изделий в целом и их систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ** 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, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ФИЗИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ.**

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

### 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	Лабораторный практикум		ОПК-7
3	5	<b>Раздел 1. Основы теории реактивного движения.</b> Системы координат, применяемые для описания движения ЛА. Углы, определяющие положение ракеты в пространстве.	2	2	2	0	0	10
3	5	<b>Раздел 2. Движение ракет на траектории.</b> Уравнения движения ракеты на активном участке полета. Конечная скорость БР на активном участке полета. Перегрузки, действующие на ракету, коэффициенты перегрузок. Располагаемые и потребные перегрузки. Маневренность и управляемость ракеты.	8	4	4	0	4	10
3	5	<b>Раздел 3. Конструктивно - компоновочные схемы ЛА.</b> Особенности компоновки ЛА различного назначения. Конструктивные схемы сухих и топливных отсеков, силовой набор. Аэродинамические схемы ЛА.	8	4	4	0	4	10
3	5	<b>Раздел 4. Органы управления ракетами.</b> Аэродинамические и газодинамические органы управления. Эффективность различных способов управления. Рулевые машины, используемые для привода органов управления. Источники энергии для рулевых машин.	8	4	4	0	4	10
3	5	<b>Раздел 5. Ракетные двигатели твердого топлива.</b> Твердые ракетные топлива. Основные требования к топливам. Двухосновные топлива. Смесевые топлива. Горение твердого топлива. Зависимость скорости горения от давления и начальной температуры заряда. Конструкция двигателя РДТТ.	8	4	4	0	4	10
3	5	<b>Раздел 6. Жидкостные ракетные двигатели.</b> Топлива ЖРД. Унитарные, двухкомпонентные топлива. Требования к топливам. Физико-химические и кинетические свойства топлив. Процессы преобразования топлива в камере сгорания. Конструкция двигательной установки. Системы подачи топлива.	8	4	4	0	4	10
3	5	<b>Раздел 7. Системы управления.</b> Гироскопические системы управления. Акселерометры. Интегратор продольных ускорений. Инерциальная система управления. Принцип действия системы. Гиросtabilизированная платформа. Способы управления дальностью полета.	8	4	4	0	4	10
3	5	<b>Раздел 8. Особенности устройства и функционирования ракет разных классов.</b> Баллистические ракеты и ракеты-носители. Крылатые и авиационные ракеты. Зенитные ракеты. Противотанковые ракеты.	58	42	8	34	16	30
<b>Всего за 5 семестр</b>			108	68	34	34	40	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	68	34	34	40	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 8. Особенности устройства и функционирования ракет разных классов.	Лабораторная работа №1. Изучение устройства и функционирования МБР (8К99).	10
2		Лабораторная работа №2. Изучение устройства и функционирования АУР (Р-3С)	8
3		Лабораторная работа №3. Изучение устройства и функционирования ЗУР (ТОР-М1)	8
4		Лабораторная работа №4. Изучение устройства и функционирования ПТУР (9М14)	8
Всего за 5 семестр			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 2. Движение ракет на траектории.	Уравнения движения ракеты на активном участке полета. Конечная скорость БР на активном участке полета. Перегрузки, действующие на ракету, коэффициенты перегрузок.	4

		Располагаемые и потребные перегрузки. Маневренность и управляемость ракеты.	
2	Раздел 3. Конструктивно - компоновочные схемы ЛА.	Особенности компоновки ЛА различного назначения. Конструктивные схемы сухих и топливных отсеков, силовой набор. Аэродинамические схемы ЛА.	4
3	Раздел 4. Органы управления ракетами.	Аэродинамические и газодинамические органы управления. Эффективность различных способов управления. Рулевые машины, используемые для привода органов управления. Источники энергии для рулевых машин.	4
4	Раздел 5. Ракетные двигатели твердого топлива.	Твердые ракетные топлива. Основные требования к топливам. Двухосновные топлива. Смесевые топлива. Горение твердого топлива. Зависимость скорости горения от давления и начальной температуры заряда. Конструкция двигателя РДТТ	4
5	Раздел 6. Жидкостные ракетные двигатели.	Топлива ЖРД. Унитарные, двухкомпонентные топлива. Требования к топливам. Физико-химические и кинетические свойства топлив. Процессы преобразования топлива в камере сгорания. Конструкция двигательной установки. Системы подачи топлива.	4
6	Раздел 7. Системы управления.	Гироскопические системы управления. Акселерометры. Интегратор продольных ускорений. Инерциальная система управления. Принцип действия системы. Гиростабилизированная платформа. Способы управления дальностью полета.	4
7	Раздел 8. Особенности устройства и функционирования ракет разных классов.	Баллистические ракеты и ракеты-носители. Крылатые и авиационные ракеты. Зенитные ракеты. Противотанковые ракеты.	16
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>40</b>

#### 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
5			ТекК	Отч. по ЛР	ТекК	ДР		Отч. по ЛР	ТекК	ДР	Отч. по ЛР	ТекК		Отч. по ЛР	ТекК	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1991, 10 экз.
2. Л. Н. Бызов, В. С. Вельгорский, С. Н. Ельцин. . Устройство и функционирование авиационной ракеты Р-3С. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 82 экз.
3. С. Н. Ельцин. Устройство и функционирование ракеты 8К99. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 79 экз.
4. С. Н. Ельцин. . Зенитный ракетный комплекс "Тор-М1". СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 84 экз.
5. С. Н. Ельцин. . Противотанковый ракетный комплекс 9К14М ("Малютка"). СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 134 экз.

### 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. — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### 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](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. Лабораторные занятия:**

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
2. АУР Р-ЗС (К13);
3. ЗУР "Тор-М1" (9М33);
4. ПТУР "Малютка" (9М14М);
5. УБР ДД 8С992 (8К99).

### **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 **УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.06 Системы управления летательными аппаратами*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:  
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 устройством и функционированием ракет различного назначения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 2. Движение ракет на траектории.</b>		
Уравнения движения ракеты на активном участке полета. Конечная скорость БР на активном участке полета. Перегрузки, действующие на ракету, коэффициенты перегрузок. Располагаемые и потребные перегрузки. Маневренность и управляемость ракеты.	В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (2)	4
Итого по разделу 2		4
<b>Раздел 3. Конструктивно - компоновочные схемы ЛА.</b>		
Особенности компоновки ЛА различного назначения. Конструктивные схемы сухих и топливных отсеков, силовой набор. Аэродинамические схемы ЛА.	В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (1,2)	4
Итого по разделу 3		4
<b>Раздел 4. Органы управления ракетами.</b>		
Аэродинамические и газодинамические органы управления. Эффективность различных способов управления. Рулевые машины, используемые для привода органов управления. Источники энергии для рулевых машин.	В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (2)	4
Итого по разделу 4		4
<b>Раздел 5. Ракетные двигатели твердого топлива.</b>		
Твердые ракетные топлива. Основные требования к топливам. Двухосновные топлива. Смесевые топлива. Горение твердого топлива. Зависимость скорости горения от давления и начальной температуры заряда. Конструкция двигателя РДТТ	В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (5)	4
Итого по разделу 5		4
<b>Раздел 6. Жидкостные ракетные двигатели.</b>		
Топлива ЖРД. Унитарные, двухкомпонентные топлива. Требования к топливам. Физико-химические и кинетические свойства топлив. Процессы преобразования топлива в камере сгорания. Конструкция двигательной установки. Системы подачи топлива.	В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (5)	4
Итого по разделу 6		4
<b>Раздел 7. Системы управления.</b>		
Гироскопические системы управления. Акселерометры. Интегратор продольных ускорений.	В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства	4

Инерциальная система управления. Принцип действия системы. Гиросtabilизированная платформа. Способы управления дальностью полета.	и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (3,4)	
Итого по разделу 7		4
<b>Раздел 8. Особенности устройства и функционирования ракет разных классов.</b>		
Баллистические ракеты и ракеты-носители. Крылатые и авиационные ракеты. Зенитные ракеты. Противотанковые ракеты.	<p>В. Н. Новиков, Б. М. Авхимович, В. Е. Вейтин. . Основы устройства и конструирования летательных аппаратов: М.: Машиностроение, 1991 (6,7)</p> <p>С. Н. Ельцин. Устройство и функционирование ракеты 8К99: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (все)</p> <p>Л. Н. Бызов, В. С. Вельгорский, С. Н. Ельцин. . Устройство и функционирование авиационной ракеты Р-3С: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (все)</p> <p>С. Н. Ельцин. . Зенитный ракетный комплекс "Тор-М1": СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (все)</p> <p>С. Н. Ельцин. . Противотанковый ракетный комплекс 9К14М ("Малютка"): СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (все)</p>	16
Итого по разделу 8		16

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- 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 для текущего контроля

Вопросы задаются всей аудитории с целью оценки освоения материала предыдущего раздела.

Перечень вопросов для текущего контроля представлены в УМК дисциплины.

#### Отчет по ЛР

В процессе выполнения лабораторных работ студенты работают с образцами ракетной техники, расположенными в классе кафедры А1.

Защита лабораторных работ осуществляется в виде ответов на вопросы преподавателя по устройству и принципам функционирования изучаемого образца. Ответы должен сопровождаться демонстрацией с использованием имеющегося изделия.

Критерии оценивания ЛР: «сдано» - дано не менее 75% верных ответов на вопросы преподавателя; «не сдано» - правильных ответов менее 75%

Примеры задаваемых вопросов содержатся в УМК по дисциплине.

#### Зачет

Зачет считается сданным и обучающийся получает оценку «зачтено», если выполнены все контрольные мероприятия, предусмотренный рабочей программой дисциплины.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-7	
3	5	Раздел 1. Основы теории реактивного движения.	2	2	2	0	0	10	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 2. Движение ракет на траектории.	8	4	4	0	4	10	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 3. Конструктивно - компоновочные схемы ЛА.	8	4	4	0	4	10	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 4. Органы управления ракетами.	8	4	4	0	4	10	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 5. Ракетные двигатели твердого топлива.	8	4	4	0	4	10	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 6. Жидкостные ракетные двигатели.	8	4	4	0	4	10	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 7. Системы управления.	8	4	4	0	4	10	Вопросы для текущего контроля
3	5	Раздел 8. Особенности устройства и функционирования ракет разных классов.	58	42	8	34	16	30	Отчет по ЛР
Всего за 5 семестр			108	68	34	34	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	

## Критерии оценивания

### ОПК-7

#### Вопросы открытого типа:

- № 1  
Ракета – это?
- № 2  
Сила тяги ракетного двигателя – это?
- № 3  
Удельный импульс – это?
- № 4  
Скрепленные заряды РДТТ – это?
- № 5  
Бронировка заряда РДТТ – это?
- № 6  
Коэффициент избытка окислителя – это?
- № 7  
«Горячее» разделение ступеней ракеты происходит в основном за счет
- № 8  
«Холодное» разделение ступеней ракеты происходит в основном за счет
- № 9  
Полезная нагрузка баллистической ракеты отделяется для
- № 10  
Твердотопливный двигатель конечной ступени тяги ракеты 8К99 служит для

#### Вопросы закрытого типа:

- № 1  
Какая система координат используется для анализа сил и моментов действующих на ЛА.  
а - земная стартовая;  
б - скоростная;  
в - связанная.
- № 2  
Угол атаки – угол между продольной осью ЛА и:  
а - направлением вектора скорости ЛА;  
б - направлением силы тяжести;  
в - направлением стартового горизонта.
- № 3  
Маневренность – это способность ЛА двигаться:

а – по криволинейной траектории;

б – по заданной траектории;

в – реагировать на команды оператора.

№ 4

Для какого типа заряда РДТТ площадь горячей поверхности существенно переменна:

а – канального горения с компенсацией по торцам;

б – канального горения;

в – зонтичного заряда.

№ 5

Функцию поперечных элементов силового набора в топливных баках ракет выполняют:

а – стрингеры;

б – лонжероны;

в – шпангоуты.

№ 6

Располагаемые перегрузки при движении ЗУР определяются:

а – прочностью конструкции;

б – скоростью движения ракеты;

в – методом наведения.

№ 7

Формула Циолковского определяет –

а – конечную скорость ракеты;

б – идеальную скорость ракеты;

в – крейсерскую скорость ракеты.

№ 8

В ЗУР выполненной по «нормальной» аэродинамической схеме, крыло создает:

а – подъемную силу;

б – подъемную и управляющую силы;

в – подъемную силу и управляющий момент.

№ 9

Рули – органы системы управления, обеспечивающие управление

а – по углу атаки;

б – по углам атаки и рысканья;

в – по углу крена.

№ 10



Аэродинамический шарнирный момент руля определяется:

а – площадью руля;

б – геометрической формой руля;

в – расположением оси поворота руля.