

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Левихин А.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ С НАКЛОННЫМ СТАРТОМ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космическая техника
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ	
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА		ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ
4	7	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И \_\_\_\_\_  
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Гусев Андрей Вячеславович, старший преподаватель

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И  
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Маштаков А.П., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Маштаков А.П., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ С НАКЛОННЫМ СТАРТОМ**

## **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:

ПК-3 — Способен разрабатывать технические задания на разработку систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетного или ракетно-космического комплекса

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-3**

*знания:*

- участвовать в определении типа изделия, состава ракетно-космического комплекса и его внутренних взаимосвязей, внешнего облика изделия, входящего в ракетный комплекс и космический аппарат;

- определять параметры и объёмно-массовые характеристики систем, механизмов и агрегатов, входящих в состав ракетно-космического комплекса и космического аппарата;

*умения:*

- о технологиях изготовления объектов ракетно-космической техники и технологической оснастки;

- о современных конструкциях и технологиях ракетных комплексов;

*навыки:*

- работы в стандартной программной среде различного вида и назначения;

- конструирования узлов и агрегатов;

- составления расчётных схем для анализа динамики, прочности и теплового состояния элементов конструкции.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ С НАКЛОННЫМ СТАРТОМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАКЕТНЫХ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ДЕТАЛИ МАШИН**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГИДРООБОРУДОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ МОРСКОГО БАЗИРОВАНИЯ**.

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-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач
- ПК-1 — Способен использовать CAD-технологии и определять внешний облик изделий, разрабатывать состав и объемно-массовые характеристики систем, механизмов и агрегатов, входящих в ракетный или ракетно-космический комплекс
- ПК-4 — Способен проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов

### 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	Практические занятия		ПК-3
4	7	<b>Раздел 1. Особенности пусковых установок с наклонным стартом, их состав и механизмы.</b> Основные узлы пусковых установок, их назначение и особенности функционирования. Весовые и инерционные силы, действующие при старте. Расчет сил тяги двигателя и трения бугелей. Расчет длины направляющих.	14	0	0	14	25
4	7	<b>Раздел 2. Обеспечение безударного схода ракеты. Уравновешивающие механизмы.</b> Старт с одновременным сходом бугелей ракеты с направляющих Старт с одновременным сходом бугелей ракеты с направляющих Старт на ведущих поясах ракеты из пусковой трубы. Уравновешивающие механизмы тянущего типа Уравновешивающие механизмы толкающего типа.	47	17	17	30	25
4	7	<b>Раздел 3. Приводы наведения. Кинематика, нагрузки, опорно-поворотные устройства.</b> Слежение за воздушной целью. Зоны предельных скоростей и ускорений. Режимы визирования цели и упрежденной точки. Нагрузки привода вертикального наведения. Нагрузки привода горизонтального наведения. Проектировочный расчет приводов наведения. Типы и особенности опорно-поворотных устройств. Расчетные случаи работы шарового погона. Расчет роликов боевого штыря и мамеринцев.	47	17	17	30	50
<b>Всего за 7 семестр</b>			108	34	34	74	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	34	74	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Обеспечение безударного схода ракеты. Уравновешивающие механизмы.	Уравновешивающие механизмы.	17
2	Раздел 3. Приводы наведения. Кинематика, нагрузки, опорно-поворотные устройства.	Проектировочный расчет приводов наведения.	17
<b>Всего за 7 семестр</b>			34

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Особенности пусковых установок с наклонным стартом, их состав и механизмы.	Условия реализации наклонного старта. Классификация и требования, предъявляемые к пусковым установкам с наклонным стартом ракет.	7
2		Изучение основных типов направляющих устройств. Силы, действующих на ракету при старте, расчет длины направляющих, обеспечивающую заданную скорость ракеты при старте.	7
3	Раздел 2. Обеспечение безударного схода ракеты. Уравновешивающие механизмы.	Изучение математических моделей движения ракеты при различных способах схода ракеты с направляющих. Удароопасные точки ракеты и пусковой установки. Изучение способов обеспечения безударности схода ракеты.	15
4		Изучение способов расчета характеристик уравновешивающих механизмов различного типа. Изучение порядка расчета пружинных и пневматических уравновешивающих механизмов.	15
5	Раздел 3. Приводы наведения. Кинематика, нагрузки, опорно-поворотные устройства.	Изучение влияния перемещения цели на скорости и ускорения наведения. Расчет размеров зон предельных скоростей и ускорений. Изучение особенностей сопровождения цели и упрежденной точки.	10
6		Изучение нагрузок приводов наведения в режимах слежения, переброски и схода ракеты. Изучение алгоритмов расчета	10

		приводов без преобразования движения и с преобразованием движения.	
7		Изучение особенностей опорно-поворотных устройств с центральным боевым штырем, прямым и обратным вертлюгами. Изучение методик расчета элементов этих устройств.	10
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>74</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
7				ОС		ДР	ОС		ОС, Колл	ДР	ОС			ОС		ДР	ОС, Колл, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- Колл – коллоквиум;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- коллоквиум.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 26 экз.
2. В. Г. Долбенков, С. М. Дудин. . Защитные устройства пусковых установок. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
3. С. М. Дудин. . Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 26 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. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

### 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. Практические занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. 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 **ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ С НАКЛОННЫМ СТАРТОМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космическая техника БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-3 Способен разрабатывать технические задания на разработку систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетного или ракетно-космического комплекса.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием пусковых установок ракетных комплексов, а именно: 1) знакомство с назначением, структурой и особенностями функционирования различных элементов и агрегатов, имеющих на пусковой установке; 2) анализ возможных технических решений, которые могут быть реализованы в процессе проектирования; 3) анализ нагрузок, действующих на элементы и узлы пусковой установки, и изучение методик для расчёта этих нагрузок в процессе проектирования; 4) изучение конструкций отдельных узлов и систем, входящих в состав пусковой установки, и особенностей их работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- коллоквиум.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Особенности пусковых установок с наклонным стартом, их состав и механизмы.		
Условия реализации наклонного старта. Классификация и требования, предъявляемые к пусковым установкам с наклонным стартом ракет.	А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1)	7
Изучение основных типов направляющих устройств. Силы, действующих на ракету при старте, расчет длинны направляющих, обеспечивающую заданную скорость ракеты при старте.	С. М. Дудин. . Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1) В. Г. Долбенков, С. М. Дудин. . Защитные устройства пусковых установок: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (2)	7
Итого по разделу 1		14
Раздел 2. Обеспечение безударного схода ракеты. Уравновешивающие механизмы.		
Изучение математических моделей движения ракеты при различных способах схода ракеты с направляющих. Удароопасные точки ракеты и пусковой установки. Изучение способов обеспечения безударности схода ракеты.	С. М. Дудин. . Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (2)	15
Изучение способов расчета характеристик уравновешивающих механизмов различного типа. Изучение порядка расчета пружинных и пневматических уравновешивающих механизмов.		15
Итого по разделу 2		30
Раздел 3. Приводы наведения. Кинематика, нагрузки, опорно-поворотные устройства.		
Изучение влияния перемещения цели на скорости и ускорения наведения. Расчет размеров зон предельных скоростей и ускорений. Изучение особенностей сопровождения цели и упрежденной точки.	С. М. Дудин. . Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (2)	10
Изучение нагрузок приводов наведения в режимах слежения, переброски и схода ракеты. Изучение алгоритмов расчета приводов без преобразования движения и с преобразованием движения.		10
Изучение особенностей опорно-поворотных устройств с центральным боевым штырем, прямым		10

и обратным вертлюгами. Изучение методик расчета элементов этих устройств.	
Итого по разделу 3	30

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- устный опрос студентов;
- коллоквиум;
- 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.

#### Устный опрос студентов

Ответы студентов на вопросы преподавателя по пройденной тематике. Перечень задаваемых вопросов входит в состав УМК дисциплины.

Успешным считается правильные ответы на более 70% задаваемых вопросов.

#### Коллоквиум

Тематика и вопросы для коллоквиумов представлены в УМК дисциплины и являются средствами контроля усвоения учебного материала (1-3) и (4-7) разделов программы дисциплины.

Успешным считается выполнение коллоквиума, если даны правильные ответы на более 75% задаваемых вопросов.

#### Дифференцированный зачет

К сдаче экзамена допускаются только студенты, сдавшие коллоквиумы.

Экзамен по дисциплине проходит в форме ответов на вопросы, указанные в экзаменационных билетах.

Комплект экзаменационных билетов представлен в УМК дисциплины. Применяются следующие критерии оценивания. Правильные ответы на:

- более 80% вопросов - является основанием для получения студентом оценки «отлично»;
- (60-80)% вопросов - является основанием для получения студентом оценки «хорошо»;
- (40-60)% вопросов - является основанием для получения студентом оценки «удовлетворительно»;
- менее 40% вопросов – является основанием для получения студентом оценки «неудовлетворительно».

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	Практические занятия		ПК-3		
4	7	Раздел 1. Особенности пусковых установок с наклонным стартом, их состав и механизмы.	14	0	0	14	25		Устный опрос студентов
4	7	Раздел 2. Обеспечение безударного схода ракеты. Уравновешивающие механизмы.	47	17	17	30	25		Устный опрос студентов
4	7	Раздел 3. Приводы наведения. Кинематика, нагрузки, опорно-поворотные устройства.	47	17	17	30	50		Устный опрос студентов, Коллоквиум
Всего за 7 семестр			108	34	34	74	100		
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100		

## Оценочные материалы по дисциплине ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ С НАКЛОННЫМ СТАРТОМ

**ПК-3 - Способен разрабатывать технические задания на разработку систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетного или ракетно-космического комплекса**

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Элемент	Функция
1. Стрела	А. Размещает на себе ракету в целом
2. Качающаяся часть	Б. Служит для изменения положения ракеты в вертикальной плоскости
3. Опорно-поворотное устройство	В. Служит для изменения положения ракеты в горизонтальной плоскости
4. Газоотражатель	Г. Служит для предотвращения воздействия струи на грунт и пусковую установку

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Элемент	Функция
1. Направляющие	А. Служат для разгона ракеты по ним
2. Замково-стопорное устройство	Б. Служит для удержания ракеты на направляющих качающейся части
3. Уравновешивающий механизм	В. Служит для компенсации весового момента ракеты и качающейся части
	Г. Служит для слома стрелы

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Этапы запуска зенитной управляемой ракеты. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

1. Наведение ракеты по азимуту и в вертикальной плоскости
2. Запуск двигателей ракеты
3. Срабатывание замково-стопорного устройства
4. Движение ракеты и ее сход с направляющих

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Этапы перемещения зенитной управляемой ракеты с завода-изготовителя до стартовой позиции.

1. Отправка ракет в хранилища вне заводов-изготовителей
2. Передача ракет на базы снабжения
3. Транспортировка ракет морским, железнодорожным, воздушным, водным транспортом на технические позиции.
4. Осмотр и подготовка ракет.
5. Транспортировка ракет на стартовые позиции.
6. Перегрузка ракет на пусковые установки.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Дана пусковая установка с наклонным стартом, которая отслеживает движение объекта по

азимуту и в вертикальной плоскости. Старт ракеты происходит при движущейся установке. Какая сила направлена всегда перпендикулярно оси ракеты?

1. сила аэродинамического сопротивления
2. кориолисова сила инерции (при движении привода вертикального наведения)
3. сила трения бугелей о направляющие
4. сила веса

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Дана пусковая установка с наклонным стартом, которая отслеживает движение объекта по азимуту и в вертикальной плоскости. Старт ракеты происходит при движущейся установке. Какая сила не связана с движением ракеты?

1. кориолисова сила инерции (при движении привода вертикального наведения)
2. кориолисова сила инерции (при движении привода горизонтального наведения)
3. сила инерции, связанная с кривизной направляющих
4. сила веса

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Дана пусковая установка с наклонным стартом, которая отслеживает движение объекта по азимуту и в вертикальной плоскости. Старт ракеты происходит при движущейся установке. Какая сила направлена по оси ракеты?

1. сила аэродинамического сопротивления
2. кориолисова сила инерции (при движении привода горизонтального наведения)
3. сила инерции, связанная с кривизной направляющих
4. сила веса

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Дана пусковая установка с наклонным стартом, которая отслеживает движение объекта по азимуту и в вертикальной плоскости. Какие факторы влияют на кучность стрельбы (для неуправляемых ракет)?

1. Эксцентриситет и разброс тяги двигателя;
2. Асимметрия аэродинамической формы;
3. Длина направляющих;
4. Точность работы уравнивающего механизма;

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие силовые элементы применяют в уравнивающих механизмах (для пусковых установок с наклонным стартом)?

1. Резиновые элементы
2. Торсионы
3. Пневматические цилиндры



4. Винтовые пружины

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Дан пневматический аккумулятор уравнивающего механизма. Выделите его особенности.

1. Компактность

2. Зависимость его характеристики от температуры окружающей среды

3. Изменение силы по линейному закону

4. Независимость его характеристики от температуры окружающей среды

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дана пусковая установка с наклонным стартом, которая отслеживает движение объекта по азимуту и в вертикальной плоскости. Старт ракеты происходит при движущейся установке. Изменится ли кориолисова сила инерции и если да, то как, если скорость движения ракеты увеличится в два раза.

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какие бывают эксцентриситеты вектора тяги?