

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Левихин А.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ С НАКЛОННЫМ СТАРТОМ

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование, производство и эксплуатация стартовых систем
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
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	51	34	0	17	57	0	0	57	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2025

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 Андреев О.В., к.т.н. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Андреев О.В., к.т.н. _____

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-7.5 — Способен проводить проектирование и эксплуатацию гидравлических, пневматических, электрических и газовых приводов и систем, а также различных элементов, агрегатов и механизмов стартовых систем, комплексов и изделий РКТ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-7.5

знания:

- на уровне представлений знать о физических основах построения стартовых систем, роли и месте газодинамических расчетов в общем комплексе инженерных расчетов систем старта, типовые газодинамические схемы старта;
- на уровне воспроизведения знать условия запуска изделий в зависимости от газодинамической схемы старта, конструктивные и компоновочные решения основных элементов конструкции стартового комплекса, составляющих газодинамическую схему;
- на уровне понимания знать физические процессы, происходящие при запуске изделий, при различных газодинамических схемах старта, аналитические и численные методы их решения, особенности нагружения типовых элементов конструкции в условиях старта;

умения:

- теоретические: усвоение принципа действия и физических основ протекающих при пуске процессов, знание принципиальных газодинамических схем стартовых комплексов;
- практические: использование изученных методов расчета газодинамических процессов старта для решения прикладных задач проектирования стартовых комплексов;

навыки:

- знание основных принципиальных схем стартовых комплексов различного назначения, их сравнительные характеристики и условия применения;
- определение параметров струйных течений для различных условий истечения и оказываемые нагрузки на элементы конструкции стартовых комплексов;
- анализа их результатов.

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 *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

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

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

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 в профессиональной деятельности
- ПК-7.4 — Способен применять методики расчета элементов и узлов стартовых систем, комплексов и изделий РКТ на прочность, устойчивость, жесткость, а также проводить динамические расчеты элементов, узлов и агрегатов
- ПК-7.5 — Способен проводить проектирование и эксплуатацию гидравлических, пневматических, электрических и газовых приводов и систем, а также различных элементов, агрегатов и механизмов стартовых систем, комплексов и изделий РКТ

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		ПК-7.5
4	7	Раздел 1. Особенности пусковых установок с наклонным стартом, их состав и механизмы. 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.	20	10	10	0	10	25
4	7	Раздел 2. Обеспечение безударного схода ракеты. Уравновешивающие механизмы. Старт с одновременным сходом бугелей ракеты с направляющих Старт на ведущих поясах ракеты из пусковой трубы. Уравновешивающие механизмы тянущего типа Уравновешивающие механизмы толкающего типа.	41	19	12	7	22	25
4	7	Раздел 3. Приводы наведения. Кинематика, нагрузки, опорно-поворотные устройства. 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	22	12	10	25	50
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	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.	7
2	Раздел 3. Приводы наведения. Кинематика, нагрузки, опорно-поворотные устройства.	Проектировочный расчет приводов наведения.	10
Всего за 7 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. 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.	5
2		Изучение основных типов направляющих устройств. Силы, действующих на ракету при старте, расчет длинны направляющих, обеспечивающую заданную скорость ракеты при старте.	5
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.	11
4		Изучение способов расчета характеристик уравновешивающих механизмов различного типа. Изучение порядка расчета пружинных и пневматических уравновешивающих механизмов.	11
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.	9
6		Изучение нагрузок приводов наведения в режимах слежения, переброски и схода ракеты. Изучение алгоритмов расчета	8

		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.	8
Всего за 7 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7				ОС		ДР	ОС		ОС, Колл	ДР	ОС			ОС		ДР	ОС, Колл

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- Колл – коллоквиум.

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

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, 34 экз.
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:

1. Вопросы оборонной техники. Серия 16.

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

1. <https://urait.ru/> — 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 - 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:

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

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 **ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ С НАКЛОННЫМ СТАРТОМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-7.5 Способен проводить проектирование и эксплуатацию гидравлических, пневматических, электрических и газовых приводов и систем, а также различных элементов, агрегатов и механизмов стартовых систем, комплексов и изделий РКТ.

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, имеющихся 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:

- экзамен.

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

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

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

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

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

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. 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)	5
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)	5
Итого по разделу 1		10
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.	А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2) В. Г. Долбенков, С. М. Дудин. . Защитные устройства пусковых установок: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1)	11
Изучение способов расчета характеристик уравновешивающих механизмов различного типа. Изучение порядка расчета пружинных и пневматических уравновешивающих механизмов.	С. М. Дудин. . Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (2)	11
Итого по разделу 2		22
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.	А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3)	9
Изучение нагрузок приводов наведения в режимах слежения, переброски и схода ракеты. Изучение алгоритмов расчета приводов без преобразования движения и с преобразованием движения.	С. М. Дудин. . Проектирование пусковых установок для наклонного старта ракет: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (2)	8
Изучение особенностей опорно-поворотных устройств с центральным боевым штырем, прямым		8

и обратным вертлюгами. Изучение методик расчета элементов этих устройств.	
Итого по разделу 3	25

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

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.

Экзамен

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	Лекции	Практические занятия		ПК-7.5	
4	7	Раздел 1. Особенности пусковых установок с наклонным стартом, их состав и механизмы.	20	10	10	0	10	25	Устный опрос студентов
4	7	Раздел 2. Обеспечение безударного схода ракеты. Уравновешивающие механизмы.	41	19	12	7	22	25	Устный опрос студентов
4	7	Раздел 3. Приводы наведения. Кинематика, нагрузки, опорно-поворотные устройства.	47	22	12	10	25	50	Коллоквиум
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

Оценочные материалы по дисциплине ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ С НАКЛОННЫМ СТАРТОМ

ПК-7.5 - Способен проводить проектирование и эксплуатацию гидравлических, пневматических, электрических и газовых приводов и систем, а также различных элементов, агрегатов и механизмов стартовых систем, комплексов и изделий РКТ

№ 1 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

№ 2 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

№ 3 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.

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какие бывают эксцентриситеты вектора тяги?

№ 5 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

№ 6 Прочитайте текст и установите соответствие

Элемент	Функция
1. Направляющие	А. Служат для разгона ракеты по ним
2. Замково-стопорное	Б. Служит для удержания ракеты на направляющих качающейся части

устройство

3.

Уравновешивающий
механизм

В. Служит для компенсации весового момента ракеты и
качающейся части

Г. Служит для слома стрелы

№ 7 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

№ 8 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.

№ 9 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

№ 10 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

№ 11 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

№ 12 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;