

**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) **Юнаков Л. П.**  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА ПУСКОВЫХ УСТАНОВОК

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование ракетных двигателей твердого топлива
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ 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	
3	6	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**

год набора группы: 2024

Программу составил:

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

Жеребин Александр Иванович, старший преподаватель

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

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА ПУСКОВЫХ УСТАНОВОК**

## **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 критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-7**

*знания:*

Знать основные пути развития авиационного двигателестроения и энергетической техники;

*умения:*

Уметь критически и системно анализировать достижения отрасли энергетической техники;

*навыки:*

Иметь навыки поиска научно-технической информации по совершенствованию авиационного двигателестроения и энергетической техники.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА ПУСКОВЫХ УСТАНОВОК** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, ТЕРМОДИНАМИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БАЛЛИСТИКА РАКЕТ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические 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

### 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-7
3	6	<b>Раздел 1. Ракетные комплексы.</b> 1.1. Понятие ракетного комплекса. Достоинства и недостатки ракетных комплексов. 1.2. Виды ракетных комплексов, их классификация, составы и структуры построения. 1.3. Тактико-технические, технико-экономические, эксплуатационные и инженерно-психологические требования к ракетным комплексам.	8	1	1	0	7	10
3	6	<b>Раздел 2. Ракетно-космический комплекс.</b> 2.1. Понятие ракетно-космического комплекса и его структура. 2.2. Ракетно-космическая система и её состав. Краткая характеристика ракеты-носителя, космического объекта 2.3. Космодром как современный многоотраслевой инженерный комплекс. Специальное технологическое и общетехническое оборудование космодрома. Его состав и краткая характеристика.	11	2	2	0	9	15
3	6	<b>Раздел 3. Пусковые установки (ПУ) с наклонным стартом.</b> 3.1. Понятие пусковой установки. Принципиальные схемы ПУ для наклонного старта ракеты. 3.2. Основные узлы ПУ для наклонного старта ракеты. Качающаяся часть ПУ и её назначение. 3.3. Направляющие устройства и их назначение. Нулевые направляющие и направляющие, обеспечивающие при движении по ним разгон ракеты. 3.4. Факторы, влияющие на опасность соударения ракеты с ПУ при её старте. Способы устранения опасности этого соударения. 3.5. Замково-стопорящие устройства 3.6. Бортовые разъемные устройства их назначение и состав.	9	2	2	0	7	10
3	6	<b>Раздел 4. Зенитные пусковые установки с вертикальным стартом.</b> 4.1. Основные узлы ПУ с вертикальным стартом ракеты. 4.2. Механизм раскрепления, домкраты и механизм ограничения перемещений. 4.3. Устройство загрузки и механизм крепления качающейся части по – походному. 4.4. Механизм подъёма и перемещения.	11	2	2	0	9	15
3	6	<b>Раздел 5. Пусковые установки с вертикальным стартом.</b> 5.1. Пусковые столы, их назначение и типовые схемы. Трёх, четырёх и многоопорные пусковые столы 5.2. Газоотражатели, их назначение. Виды газоотражателей, особые требования, предъявляемые к ним условиями работы.	9	2	2	0	7	10
3	6	<b>Раздел 6. Шахтные пусковые установки.</b> 6.1. Назначение шахтных пусковых установок (ШПУ) и основные требования к ним. 6.2. Понятие защищённости ШПУ. Поражающие факторы 6.3. Общее устройство ШПУ. Шахтный ствол, его назначение. 6.4. Защитное устройство и его состав. Виды защитных крыш. Сдвижная, бросковая и поворотная крыша. 6.5. Система амортизации в ШПУ. Назначение системы амортизации. Вертикальная и горизонтальная система амортизации. Упругие и демпфирующие элементы. 6.6. Устройства, использующие энергетику твердых топлив для решения различных задач.	16	4	4	0	12	15
3	6	<b>Раздел 7. Прямая поршневая (минометная) схема запуска.</b> 7.1. Использование схемы в комплексах различного назначения 7.2. Схемы решения задачи передачи усилия на грунт 7.3. Схемы уменьшения силового воздействия от запуска собственной двигательной установки 7.4. Последовательность определения требуемых характеристик сверхкритического энергетического источника рабочего тела 7.5. Предварительная оценка характеристик источника.	32	19	2	17	13	15
3	6	<b>Раздел 8. Грунтовые ракетные комплексы.</b> 8.1. Разновидности подвижных ракетных комплексов 8.2. Состав технологического оборудования пусковой установки подвижного ракетного комплекса 8.3. Пути обеспечения живучести подвижных ракетных комплексов.	12	2	2	0	10	10
<b>Всего за 6 семестр</b>			108	34	17	17	74	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	17	17	74	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 7. Прямая поршневая (минометная) схема запуска.	Прямая поршневая (минометная) схема запуска. Применение схемы в различных комплексах. Уменьшение силового воздействия. Оценка характеристик источника рабочего тела.	17
<b>Всего за 6 семестр</b>			17

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Ракетные комплексы.	Ракетные комплексы. Понятие ракетного комплекса. Виды ракетных комплексов, их классификация. Требования к	7

		комплексам	
2	Раздел 2. Ракетно-космический комплекс.	Ракетно-космический комплекс. Понятие ракетно-космического комплекса. Краткая характеристика. Космодром как современный многоотраслевой инженерный комплекс.	9
3	Раздел 3. Пусковые установки (ПУ) с наклонным стартом.	Пусковые установки с наклонным стартом. Понятие пусковой установки, принципиальные схемы, основные узлы.	7
4	Раздел 4. Зенитные пусковые установки с вертикальным стартом.	Зенитные пусковые установки с вертикальным стартом. Основные узлы и механизмы.	9
5	Раздел 5. Пусковые установки с вертикальным стартом.	Пусковые установки с вертикальным стартом. Пусковые столы, газоотражатели.	7
6	Раздел 6. Шахтные пусковые установки.	Шахтные пусковые установки. Назначение, защищенность, общее устройство.	12
7	Раздел 7. Прямая поршневая (минометная) схема запуска.	Прямая поршневая (минометная) схема запуска. Последовательность определения требуемых характеристик источника рабочего тела Предварительная оценка характеристик источника	13
8	Раздел 8. Грунтовые ракетные комплексы.	Грунтовые ракетные комплексы. Разновидности, состав, живучесть.	10
<b>Всего за 6 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
<b>6</b>						ДР	ТекК			ДР			ТекК	Колл		ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Колл – коллоквиум;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- коллоквиум.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. П. Маштаков. . Физические основы пуска. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
2. А. П. Маштаков. . Физические основы пуска. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 15 экз.
3. Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
4. Б. Ф. Щербаков. . Авиационные ракетные комплексы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
5. В. Б. Синильщиков. . Динамика конструкций. Приближённые и аналитические методы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
6. В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков, В. Б. Синильщиков. . Моделирование микропрофиля дорожной неровности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
7. Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
8. И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев. . Ракетно-космическая техника. Москва: Машиностроение, 2014, эл. рес.
9. Ю. А. Круглов, В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков. . Системы катапультирования ракет. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.

### 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://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://ura.it.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. 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 **ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА ПУСКОВЫХ УСТАНОВОК** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. 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*:  
ОПК-7 способность критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием устройств и систем наземного оборудования ракетных комплексов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- коллоквиум.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 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.
<b>Раздел 1. Ракетные комплексы.</b>		
Ракетные комплексы. Понятие ракетного комплекса. Виды ракетных комплексов, их классификация. Требования к комплексам	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3) А. П. Маштаков. . Физические основы пуска: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1) Б. Ф. Щербаков. . Авиационные ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2) Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1) А. П. Маштаков. . Физические основы пуска: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1) Ю. А. Круглов, В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков. . Системы катапультирования ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2,3,4,5) И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев. . Ракетно-космическая техника: Москва: Машиностроение, 2014 (1)	7
Итого по разделу 1		7
<b>Раздел 2. Ракетно-космический комплекс.</b>		
Ракетно-космический комплекс. Понятие ракетно-космического комплекса. Краткая характеристика. Космодром как современный многоотраслевой инженерный комплекс.	А. П. Маштаков. . Физические основы пуска: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1-5) Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2) И. П. Абрамов, И. В. Алдашкин, Э. В. Алексеев. . Ракетно-космическая техника: Москва: Машиностроение, 2014 (2,3,4)	9
Итого по разделу 2		9

Раздел 3. Пусковые установки (ПУ) с наклонным стартом.		
Пусковые установки с наклонным стартом. Понятие пусковой установки, принципиальные схемы, основные узлы.	<p>Ю. А. Круглов, В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков. . Системы катапультирования ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2)</p> <p>Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1)</p> <p>А. П. Маштаков. . Физические основы пуска: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (2,3)</p>	7
Итого по разделу 3		7
Раздел 4. Зенитные пусковые установки с вертикальным стартом.		
Зенитные пусковые установки с вертикальным стартом. Основные узлы и механизмы.	<p>Ю. А. Круглов, В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков. . Системы катапультирования ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2)</p> <p>В. Б. Синильщиков. . Динамика конструкций. Приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (2)</p> <p>А. П. Маштаков. . Физические основы пуска: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (2,3)</p> <p>Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (3,4)</p>	9
Итого по разделу 4		9
Раздел 5. Пусковые установки с вертикальным стартом.		
Пусковые установки с вертикальным стартом. Пусковые столы, газоотражатели.	<p>А. П. Маштаков. . Физические основы пуска: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (4)</p> <p>Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (3)</p> <p>Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2,3)</p>	7
Итого по разделу 5		7
Раздел 6. Шахтные пусковые установки.		
Шахтные пусковые установки. Назначение, защищенность, Обще устройство.	<p>В. Б. Синильщиков. . Динамика конструкций. Приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (1)</p> <p>Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2)</p> <p>Ю. А. Круглов, В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков. . Системы катапультирования ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2)</p>	12

Итого по разделу 6		12
<b>Раздел 7. Прямая поршневая (минометная) схема запуска.</b>		
Прямая поршневая (минометная) схема запуска. Последовательность определения требуемых характеристик источника рабочего тела Предварительная оценка характеристик источника	А. П. Маштаков. . Физические основы пуска: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (3,4) Ю. А. Круглов, В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков. . Системы катапультирования ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2,3)	13
Итого по разделу 7		13
<b>Раздел 8. Грунтовые ракетные комплексы.</b>		
Грунтовые ракетные комплексы. Разновидности, состав, живучесть.	Ю. А. Круглов, В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков. . Системы катапультирования ракет: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (5) А. П. Маштаков. . Физические основы пуска: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (3) В. П. Зюзликов, Б. Е. Синильщиков, В. Б. Синильщиков. . Моделирование микропрофиля дорожной неровности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1)	10
Итого по разделу 8		10

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- 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 для текущего контроля

Вопросы для текущего контроля являются средством проверки полученных знаний и умений для решения задач определенного типа по соответствующему разделу дисциплины. Оценивается полнота, соответствие вопросу, верность данных ответов и способность их объяснить. Если ответ на вопрос соответствуют указанным требованиям, материал раздела (подраздела) считается освоенным

#### Коллоквиум

Контроль уровня учебных достижений студента при освоении дисциплины осуществляется в форме устных ответов студента на вопросы преподавателя в результате беседы персонально с каждым студентом по тематике практических занятий. Задается не менее 5 вопросов.

Критерием сдачи коллоквиума являются правильные ответы на более чем 70-75 % вопросов

#### Зачет

Промежуточный контроль уровня учебных достижений студента осуществляется во время зачета. Условием получения зачета являются ответы на вопросы для текущего контроля и прохождение практических заданий.

Зачет проводится в форме устных ответов на пять вопросов, возможны дополнительные вопросы.

Оценка выставляется после собеседования со студентом в соответствии со следующими критериями:

- оценка ЗАЧТЕНО – полное раскрытие вопроса при среднем или высоком уровне владения материалом;
- оценка НЕ ЗАЧТЕНО – в иных случаях

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-7	
3	6	Раздел 1. Ракетные комплексы.	8	1	1	0	7	10	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 2. Ракетно-космический комплекс.	11	2	2	0	9	15	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 3. Пусковые установки (ПУ) с наклонным стартом.	9	2	2	0	7	10	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 4. Зенитные пусковые установки с вертикальным стартом.	11	2	2	0	9	15	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 5. Пусковые установки с вертикальным стартом.	9	2	2	0	7	10	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 6. Шахтные пусковые установки.	16	4	4	0	12	15	Вопросы для текущего контроля
3	6	Раздел 7. Прямая поршневая (минометная) схема запуска.	32	19	2	17	13	15	Вопросы для текущего контроля, Коллоквиум
3	6	Раздел 8. Грунтовые ракетные комплексы.	12	2	2	0	10	10	Вопросы для текущего контроля
Всего за 6 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

## Критерии оценивания

### ОПК-7

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 В каких схемах запуска используется «холодный старт»?
- № 2 Какой вариант старта обычно используется в космических комплексах?
- № 3 При горизонтальном запуске по минометной схеме, какая из сил сопротивления имеет наибольшую величину?
- № 4 Коэффициент прогрессивности источника рабочего тела (ПАД) это:
- № 5 Характерным конструктивным признаком подавляющего количества современных специальных ракетных комплексов является:
- № 6 Какое минимальное количество амортизационных (обтюрационных) поясов обеспечивает отсутствие поворота ракеты при выходе из контейнера?
- № 7 При одинаковых дальности и полезной нагрузке меньшими МГХ обладает ракета с двигательной установкой на основе какого двигателя?
- № 8 Благодаря чему парогазогенераторы оказывают меньшее по сравнению с ПАДами температурное воздействие на конструкцию ракеты и ПУ?
- № 9 В какой части сопла реализуется отрыв струи?
- № 10 Какая газодинамическая схема старта из ШПУ обеспечивает наименьший поперечный габарит шахтного сооружения?

#### Вопросы закрытого типа:

- № 1 Минимальный диаметральный габарит шахтного сооружения обеспечивает следующая газодинамическая схема из перечисленных:

Колодезная

С газоотводящими каналами и свободным выходом ракеты

С изолированными газоходами и направляющими в пусковом стакане

Катапультная с полиспастом

- № 2 Схема колодезного типа возможна к использованию для следующих ракет:

Ракеты с РДТТ

Ракеты с ЖРД

Ракеты с РДТТ и с ЖРД

Ракеты с криогенным компонентом (компонентами) топлива

- № 3 Наиболее сильные эжекционные потоки возникают для следующей схемы:

Для колодезной

С газоотводящими каналами и свободным выходом ракеты

Для минометной схемы

Для катапультной с полиспастом

- № 4 Выберите правильное утверждение. Угол установки газоповоротных решёток...

Угол установки газоповоротных решёток безразличен

Газоповоротные решётки должны направлять поток газов ближе к вертикали

- Газоповоротные решётки должны направлять поток газов ближе к горизонтали
- № 5 Среди остальных ответов нет правильного  
Выберите правильное утверждение. При фиксированной длине объекта и транспортно-пускового контейнера (или пускового стакана) минимальный путь разгона вынужденно реализуется в случае...
- Цилиндр с тянущим штоком
- Цилиндр с толкающим штоком
- Телескопический толкатель
- № 6 Скальчатая схема  
Выберите правильный вариант высказывания. Выдвижение звеньев телескопического толкателя обычно начинается с выдвижения...
- звена минимального диаметра
- совместного выдвижения всех подвижных звеньев
- звена максимального диаметра
- № 7 Все остальные ответы неправильные  
При запуске из ТПК на ракету действуют силы... Отметьте все правильные ответы
- Сила тяжести
- Сила лобового сопротивления
- Подъемная сила
- № 8 Сила тяги  
Отметьте все возможные газодинамические схемы старта из ШПУ среди перечисленных.
- Глухого типа (колодезная)
- Катапультная с тянущим штоком
- Схема с локализатором
- № 9 Схема с газоотводящими каналами  
В качестве источника энергии в катапультных схемах запуска ракет используется источник
- Обычно гидравлический
- Всегда пневматический
- Всегда пороховой
- № 10 Обычно пороховой или пневматический  
Выберите правильный вариант высказывания. Телескопический механизм содержит...

всегда четное количество подвижных звеньев

всегда два подвижных звена

всегда одно подвижное звено

Все остальные ответы неправильные