


УТВЕРЖДАЮ  
Декаан факультета

  
(подпись) Юнаков Л. П.  
ФИО  
« 31 » 05 20 22

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОРСКИХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

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-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А4 СТАРТОВЫЕ 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	8	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	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: 2022

Программу составил:

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И  
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Красильников Роман Валентинович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

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

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

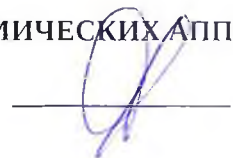


Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

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

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



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОРСКИХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

### **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:

ПСК-04 — способность проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-04**

*знания:*

- на уровне представлений знать устройство конструкций различных агрегатов, узлов и систем, входящих в состав наземного оборудования стартовых комплексов, и их функционирование;
- на уровне воспроизведения знать структуру и состав наземного оборудования стартовых комплексов;
- на уровне понимания знать особенности конструкции узлов, агрегатов и систем наземного оборудования стартовых комплексов и действующие на их нагрузки;

*умения:*

- теоретические – используя изученные методики расчёта, определять основные параметры, характеризующие функционирование агрегатов стартового оборудования, а также проводить расчёт прочности несущих металлоконструкций и элементов приводов этих агрегатов;
- практические – анализируя результаты выполненных расчётов, проводить выбор оптимальных технических решений при проведении проектно-конструкторских разработок в процессе проектирования;

*навыки:*

- размещения и организации работы специального технологического оборудования для наземной подготовки ракеты и КА на техническом и стартовом комплексах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОРСКИХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ** 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: **ТЕРМОУПРУГОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ МОРСКОГО БАЗИРОВАНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач
- ПСК-04 — способность 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		ПСК-04
4	8	<b>Раздел 1. Корабельные комплексы вооружения.</b> 1.1 Основные виды морского подводного оружия 1.2 Корабельные комплексы вооружения 1.3 Носители комплексов вооружения 1.4 Этапы проектирования. Система ГОСТ.	6	2	2	4	10
4	8	<b>Раздел 2. Проектирование воздушных пусковых установок.</b> 2.1 Работа, совершаемая воздушной ПУ 2.2 Оценка запаса воздуха на выталкивание изделия из воздушной ПУ.	8	2	2	6	10
4	8	<b>Раздел 3. Проектирование воздушной стрельбовой системы.</b> 3.1 Назначение и конструкции регуляторов расхода воздуха 3.2 Выбор параметров регулирующего сечения 3.3 Принципы управления работой регуляторов расхода воздуха 3.4 Проектирование системы беспузырной торпедной стрельбы.	10	2	2	8	10
4	8	<b>Раздел 4. Математическое моделирование процесса пуска.</b> 4.1 Расчетная схема. Допущения и ограничения 4.2 Уравнения материального баланса 4.3 Уравнения энергетического баланса 4.4 Уравнение движения изделия 4.5 Уравнение движения воды 4.6 Система дифференциальных уравнений, описывающих процесс пуска.	12	4	4	8	10
4	8	<b>Раздел 5. Проектирование механических пусковых установок.</b> 5.1 Основные схемы механических пусковых установок 5.2 Обоснование необходимой выталкивающей силы 5.3 Выбор конструкции толкающего привода.	12	4	4	8	10
4	8	<b>Раздел 6. Проектирование глубоководных пусковых систем.</b> 6.1 Пути повышения глубины пуска изделий 6.2 Принципы проектирования глубоководных пусковых установок 6.3 Регулирование выталкивающей силы в широком диапазоне глубин пуска.	12	4	4	8	10
4	8	<b>Раздел 7. Проектирование воздушных надводных пусковых установок.</b> 7.1 Расчетная схема. Допущения и ограничения 7.2 Понятие качки, влияние морского волнения на процесс отделения 7.3 Определение параметров приведения изделия.	12	4	4	8	10
4	8	<b>Раздел 8. Использование химических источников энергии для пуска морских изделий.</b> 8.1 Классификация метательных взрывчатых веществ. Пороховые аккумуляторы давления (ПАД) 8.2 Моделирование процессов в газовых полостях пусковой установки с ПАД 8.3 Моделирование порохового выстрела из надводной пусковой установки 8.4 Использование ПАД для пуска изделий в подводном положении.	12	4	4	8	10
4	8	<b>Раздел 9. Пусковые системы с насосными силовыми установками.</b> 9.1 Основы проектирования конструкций насосных силовых установок 9.2 Особенности расчетного моделирования процессов пуска из гидравлических пусковых установок 9.3 Управление процессом срабатывания насосной силовой установки.	12	4	4	8	10
4	8	<b>Раздел 10. Проектирование пусковых установок систем противоторпедной защиты.</b> 10.1 Средства гидроакустического противодействия и антиторпеды, особенности их применения 10.2 Требования к пусковым установкам систем противоторпедной защиты 10.3 Основные конструктивно-технологические схемы заборных пусковых установок.	12	4	4	8	10
Всего за 8 семестр			108	34	34	74	100
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Корабельные комплексы вооружения.	1.4 Этапы проектирования. Система ГОСТ	0.5
2		1.1 Основные виды морского подводного оружия	0.5
3		1.2 Корабельные комплексы вооружения	0.5
4		1.3 Носители комплексов вооружения	0.5
5	Раздел 2. Проектирование воздушных пусковых установок.	2.1 Работа, совершаемая воздушной ПУ	1
6		2.2 Оценка запаса воздуха на выталкивание изделия из воздушной ПУ	1
7	Раздел 3. Проектирование воздушной стрельбовой системы.	3.1 Назначение и конструкции регуляторов расхода воздуха	0.5
8		3.2 Выбор параметров регулирующего сечения	0.5
9		3.3 Принципы управления работой регуляторов расхода воздуха	0.5
10		3.4 Проектирование системы беспузырной торпедной стрельбы	0.5
11	Раздел 4. Математическое	4.5 Уравнение движения воды	0.5

12	моделирование процесса пуска.	4.6 Система дифференциальных уравнений, описывающих процесс пуска	1
13		4.1 Расчетная схема. Допущения и ограничения	1
14		4.2 Уравнения материального баланса	0.5
15		4.3 Уравнения энергетического баланса	0.5
16		4.4 Уравнение движения изделия	0.5
17	Раздел 5. Проектирование механических пусковых установок.	5.1 Основные схемы механических пусковых установок	1
18		5.2 Обоснование необходимой выталкивающей силы	1
19		5.3 Выбор конструкции толкающего привода	2
20	Раздел 6. Проектирование глубоководных пусковых систем.	6.2 Принципы проектирования глубоководных пусковых установок	1
21		6.3 Регулирование выталкивающей силы в широком диапазоне глубин пуска	2
22		6.1 Пути повышения глубины пуска изделий	1
23	Раздел 7. Проектирование воздушных надводных пусковых установок.	7.1 Расчетная схема. Допущения и ограничения	1
24		7.2 Понятие качки, влияние морского волнения на процесс отделения	1
25		7.3 Определение параметров приводнения изделия	2
26	Раздел 8. Использование химических источников энергии для пуска морских изделий.	8.1 Классификация метательных взрывчатых веществ. Пороховые аккумуляторы давления(ПАД)	1
27		8.2 Моделирование процессов в газовых полостях пусковой установки с ПАД	1
28		8.3 Моделирование порохового выстрела из надводной пусковой установки	1
29		8.4 Использование ПАД для пуска изделий в подводном положении	1
30	Раздел 9. Пусковые системы с насосными силовыми установками.	9.1 Основы проектирования конструкций насосных силовых установок	1
31		9.2 Особенности расчетного моделирования процессов пуска из гидравлических пусковых установок	1
32		9.3 Управление процессом срабатывания насосной силовой установки	2
33	Раздел 10. Проектирование пусковых установок систем противоторпедной защиты.	10.1 Средства гидроакустического противодействия и антиторпеды, особенности их применения	1
34		10.2 Требования к пусковым установкам систем противоторпедной защиты	1
35		10.3 Основные конструктивно-технологические схемы забортных пусковых установок	2
Всего за 8 семестр			34

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Корабельные комплексы вооружения.	Выполнение сравнительного анализа ракетного, торпедного и минного оружия	4
2	Раздел 2. Проектирование воздушных пусковых установок.	Выполнение сравнительного анализа условий размещения пусковых установок на ПЛ. Оценка энергетических затрат на пуск изделий	6
3	Раздел 3. Проектирование	Обоснование профиля регулирующего сечения клапана,	8

	воздушной стрельбой системы.	проектирование системы управления работой регулятора, проектирование системы-беспузырной торпедной стрельбы	
4	Раздел 4. Математическое моделирование процесса пуска.	Подготовка системы дифференциальных уравнений к численному интегрированию и моделированию процессов	8
5	Раздел 5. Проектирование механических пусковых установок.	Обоснование необходимой выталкивающей силы для силового привода пусковой установки	8
6	Раздел 6. Проектирование глубоководных пусковых систем.	Проблематика настройки глубоководных пусковых установок	8
7	Раздел 7. Проектирование воздушных надводных пусковых установок.	Составление системы дифференциальных уравнений для расчета процесса воздушного пуска	8
8	Раздел 8. Использование химических источников энергии для пуска морских изделий.	Расчетное моделирование процессов в патроннике надводной пусковой установки	8
9	Раздел 9. Пусковые системы с насосными силовыми установками.	Характеристики лопастных насосов. Обоснование режимов работы насоса. Анализ диаграмм давления и расходных характеристик выстрела	8
10	Раздел 10. Проектирование пусковых установок систем противоторпедной защиты.	Оценка энергозапаса пусковой установки. Компонентная схема транспортно-пускового контейнера. Размещение пусковых установок СО на носителях	8
<b>Всего за 8 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>8</b>				ВПЗ		ДР		Колл		ДР		ВПЗ				ДР	ВПЗ, зач.

Условные обозначения:

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

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

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

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 26 экз.
2. А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
3. Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 99 экз.
4. Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
5. В. Б. Синильщиков, О. В. Андреев. Динамика конструкций: приближённые и аналитические методы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 77 экз.
6. Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 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> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <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»;
3. <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:**

1. Проектор.

### **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 **ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОРСКИХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ** 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-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:  
ПСК-04 способность проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием морских технических комплексов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

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

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены 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.
<b>Раздел 1. Корабельные комплексы вооружения.</b>		
Выполнение сравнительного анализа ракетного, торпедного и минного оружия	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2) Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2) А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,2) В. Б. Синильщиков, О. В. Андреев. Динамика конструкций: приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2)	4
Итого по разделу 1		4
<b>Раздел 2. Проектирование воздушных пусковых установок.</b>		
Выполнение сравнительного анализа условий размещения пусковых установок на ПЛ. Оценка энергетических затрат на пуск изделий	А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,3) Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,3) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,3) В. Б. Синильщиков, О. В. Андреев. Динамика конструкций: приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,3)	6
Итого по разделу 2		6
<b>Раздел 3. Проектирование воздушной стрельбовой системы.</b>		
Обоснование профиля регулирующего сечения клапана, проектирование системы	А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ	8

управления работой регулятора, проектирование системы-беспузырной торпедной стрельбы	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3,4) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно- тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (3,4) Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (3,4) В. Б. Синильщиков, О. В. Андреев. Динамика конструкций: приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3,4)	
Итого по разделу 3		8
<b>Раздел 4. Математическое моделирование процесса пуска.</b>		
Подготовка системы дифференциальных уравнений к численному интегрированию и моделированию процессов	Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4) А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно- тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4) В. Б. Синильщиков, О. В. Андреев. Динамика конструкций: приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4)	8
Итого по разделу 4		8
<b>Раздел 5. Проектирование механических пусковых установок.</b>		
Обоснование необходимой выталкивающей силы для силового привода пусковой установки	Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2,3) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно- тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2,3) В. Б. Синильщиков, О. В. Андреев. Динамика конструкций: приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2,3) А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2,3)	8
Итого по разделу 5		8
<b>Раздел 6. Проектирование глубоководных пусковых систем.</b>		
Проблематика настройки глубоководных пусковых установок	Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (5) А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018	8

	(5) В. Б. Синильщиков, О. В. Андреев. Динамика конструкций: приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (5) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно- тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (5)	
Итого по разделу 6		8
<b>Раздел 7. Проектирование воздушных надводных пусковых установок.</b>		
Составление системы дифференциальных уравнений для расчета процесса воздушного пуска	А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4,5) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно- тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4,5) Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4,5) В. Б. Синильщиков, О. В. Андреев. Динамика конструкций: приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4,5)	8
Итого по разделу 7		8
<b>Раздел 8. Использование химических источников энергии для пуска морских изделий.</b>		
Расчетное моделирование процессов в патроннике надводной пусковой установки	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно- тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,4,6) В. Б. Синильщиков, О. В. Андреев. Динамика конструкций: приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,4,6) Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,4,6) А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,4,6)	8
Итого по разделу 8		8
<b>Раздел 9. Пусковые системы с насосными силовыми установками.</b>		
Характеристики лопастных насосов. Обоснование режимов работы насоса. Анализ диаграмм давления и расходных характеристик выстрела	А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,2,6) Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,6) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно- тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,6)	8

	В. Б. Синильщиков, О. В. Андреев. Динамика конструкций: приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2,6)	
Итого по разделу 9		8
<b>Раздел 10. Проектирование пусковых установок систем противоторпедной защиты.</b>		
Оценка энергозапаса пусковой установки. Компоновочная схема транспортно- пускового контейнера. Размещение пусковых установок СО на носителях	Е. Ф. Алексеев, Е. В. Афанасьев. . Гидрооборудование стартовых комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4,5) А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4,5) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно- тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4,5) В. Б. Синильщиков, О. В. Андреев. Динамика конструкций: приближённые и аналитические методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4,5)	8
Итого по разделу 10		8

## **ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

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

### **Критерии оценивания**

#### **Диагностическая работа**

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

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

#### **Вопросы/задания по темам ПЗ**

Выполнение задания является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по соответствующему разделу дисциплины. Оценивается полнота, соответствие заданию, верность полученных результатов и способность их объяснить.

Если задание соответствует указанным требованиям, оно считается выполненным.

Примеры заданий по темам ПЗ входят в состав УМК дисциплины.

#### **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 каждому из разделов дисциплины. По каждому разделу задается не менее 2 вопросов. Критерием сдачи коллоквиума являются правильные ответы на более чем 75 % вопросов.

Перечень вопросов, выносимых на коллоквиум, представлен в УМК дисциплины.

#### **Зачет**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Промежуточный контроль уровня учебных достижений студента осуществляется во время зачета.

Условием получения зачета являются сдача коллоквиумов и 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.

Перечень вопросов к зачету входит в состав УМК дисциплины.



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		ПСК-04	
4	8	Раздел 1. Корабельные комплексы вооружения.	6	2	2	4	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 2. Проектирование воздушных пусковых установок.	8	2	2	6	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 3. Проектирование воздушной стрельбовой системы.	10	2	2	8	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 4. Математическое моделирование процесса пуска.	12	4	4	8	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 5. Проектирование механических пусковых установок.	12	4	4	8	10	Коллоквиум
4	8	Раздел 6. Проектирование глубоководных пусковых систем.	12	4	4	8	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 7. Проектирование воздушных надводных пусковых установок.	12	4	4	8	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 8. Использование химических источников энергии для пуска морских изделий.	12	4	4	8	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 9. Пусковые системы с насосными силовыми установками.	12	4	4	8	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	8	Раздел 10. Проектирование пусковых установок систем противоторпедной защиты.	12	4	4	8	10	Коллоквиум
Всего за 8 семестр			108	34	34	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	