


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Юнаков Л. П.
ФИО
« 31 » 05 20 21

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Стартовые комплексы и пусковые установки
Уровень высшего образования	Магистратура
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	
6	11	5	180	68	0	17	51	112	36	0	76	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

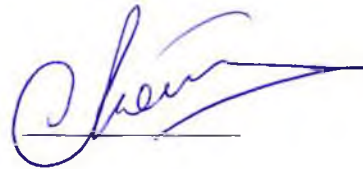
24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Маштаков Андрей Павлович, к.т.н., доцент

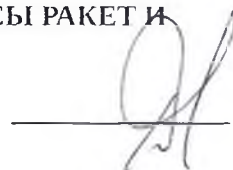


Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

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

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

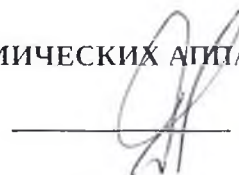


Программа рассмотрена

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 СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

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-3.04 — Способность проектировать и конструировать механические конструкции, системы и агрегаты летательных аппаратов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-3.04

знания:

- на уровне представлений: знать основные системы, обеспечивающие функционирование стационарных технических средств, знать виды нагрузок, действующих на комплекс при его функционировании и ядерном воздействии;

- на уровне воспроизведения знать основные нагрузки, действующие на изделие, основные виды стационарных технических средств, их задачи;

- на уровне понимания знать основные механизмы и устройства, обеспечивающие живучесть стартового комплекса стратегического назначения и выполнения боевой задачи;

умения:

- теоретические: уметь выбирать в зависимости от назначения комплекса типы механизмов и устройств, обеспечивающих его функционирование.

- практические: уметь рассчитывать амортизационные устройства и отдельные механизмы, применяемые в стационарных технических средствах;

навыки:

- проведения прикладных расчетов объектов и систем, испытывающих силовое воздействие;
- анализа их результатов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПУСКА, СТАРТОВАЯ ГИДРОГАЗОДИНАМИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-3.04 — Способность проектировать и конструировать механические конструкции, системы и агрегаты летательных аппаратов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-3.04
6	11	Раздел 1. Введение. 1.1 .Понятие боевого ракетного комплекса стратегического назначения. Достоинства и недостатки ракетных комплексов стратегического назначения. 1.2. Этапы развития ракетных комплексов стратегического назначения. 1.3. Основные тактико-технические требования к ракетным комплексам стратегического назначения.	15	5	0	5	10	10
6	11	Раздел 2. Структура построения стационарных технических средств. 2.1. Структура построения ракетных. 2.2. Техническая позиция её назначение и состав. Понятие и краткая характеристика наземного оборудования. 2.3. Стартовая позиция. Шахтная пусковая установка, её назначение. Общее устройство ШПУ и основные требования к ней.	15	5	0	5	10	10
6	11	Раздел 3. Поражающие факторы ядерного взрыва, действующие на стационарные технические средства. 3.1. Механическое воздействие. 3.2. Радиационное воздействие. 3.3. Электромагнитное воздействие. 3.4. Тепловое воздействие. 3.5. Навал грунта на защитное устройство. 3.6. Понятие защищённости стационарные боевого ракетного комплекса стратегического назначения.	15	5	0	5	10	10
6	11	Раздел 4. Шахтный ствол. 4.1. Шахтный ствол, его назначение. Схемы исполнения шахтных стволов в зависимости от способа старта ракеты. 4.2. Возможные конструкции шахтных стволов. Шахтные стволы с оголовком и без оголовка. 4.3. Нагрузки, действующие на шахтный ствол. 4.4.Схемы расчёта несущей способности шахтного ствола. Особенность расчёта несущей способности шахтного ствола при наличии оголовка и без оголовка.	15	5	0	5	10	10
6	11	Раздел 5. Защитное устройство стационарных технических средств. 5.1. Назначение и состав защитного устройства. Основные требования к ЗУ и пути их решения. 5.2. Основание защитного устройства его назначение и принципиальная схема. Способы обеспечения герметичности ШПУ в процессе эксплуатации и при я.в., а также непопадания грунта, снега и т.д. во внутрь ШПУ при открывании крышки. 5.3. Крыша защитного устройства. Возможные варианты её конструктивного исполнения. 5.4. Анализ возможных вариантов привода открывания крышки защитного устройства. 5.5. Поворотная крыша защитного устройства. Кинематическая схема привода открывания. Устройство стопорения. поворотной крышки защитного устройства.	38	18	8	10	20	20
6	11	Раздел 6. Система амортизации в шахтной пусковой установке (ШПУ). 6.1. Назначение системы амортизации и предъявляемые к ней требования. 6.2. Маятниковая и опорная системы амортизации. Схемы системы амортизации с прямым и обратным маятником. Особенности каждой схемы. 6.3. Вертикальная система амортизации, её состав. Кинематические звенья, упругие и демпфирующие элементы, их типовые конструкции. Рабочие характеристики упругих и демпфирующих элементов. 6.3. Горизонтальная система амортизации, её состав. Пояса и блоки горизонтальной системы амортизации. Вопрос оптимизации количества поясов и блоков в каждом поясе. Кинематические звенья, упругие и демпфирующие элементы, их типовые конструкции. Рабочие характеристики упругих и демпфирующих элементов. 6.4. Вопрос обеспечения надёжного возврата амортизированного объекта после ядерного воздействия в исходное положение и выключения системы амортизации при старте.	41	19	9	10	22	20
6	11	Раздел 7. Неамортизированное оборудование в шахтной пусковой установке. 7.1. Состав и назначение неамортизированного оборудования в шахтной пусковой установке. 7.1. Нагрузки, действующие на неамортизированное оборудование. 7.2. Оценка стойкости неамортизированного оборудования. Метод спектральных кривых. Метод с использованием импульсной передаточной функции линейной системы. 7.3. Уругопластическая амортизация для снижения ударных нагрузок, действующие на неамортизированное оборудование внутри шахтной пусковой установки.	25	5	0	5	20	10
6	11	Раздел 8. Варианты модернизации существующих шахтных пусковых установок. 8.1. Новое строительство с разрушением шахтного ствола. 8.2. Индустриальный метод строительства новой шахтной пусковой установки с сохранением существующего шахтного ствола.	16	6	0	6	10	10
Всего за 11 семестр			180	68	17	51	112	100
Всего по дисциплине			180	68	17	51	112	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение.	Введение	5
2	Раздел 2. Структура построения стационарных технических средств.	Структура построения стационарных технических средств.	5
3	Раздел 3. Поражающие факторы ядерного взрыва, действующие на стационарные технические средства.	Поражающие факторы ядерного взрыва, действующие на стационарные технические средства.	5
4	Раздел 4. Шахтный ствол.	Шахтный ствол.	5

5	Раздел 5. Защитное устройство стационарных технических средств.	Защитное устройство стационарных технических средств.	10
6	Раздел 6. Система амортизации в шахтной пусковой установке (ШПУ).	Система амортизации в шахтной пусковой установке (ШПУ).	10
7	Раздел 7. Неамортизированное оборудование в шахтной пусковой установке.	Неамортизированное оборудование в шахтной пусковой установке.	5
8	Раздел 8. Варианты модернизации существующих шахтных пусковых установок.	Варианты модернизации существующих шахтных пусковых установок.	6
Всего за 11 семестр			51

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 5. Защитное устройство стационарных технических средств.	Выбор оптимального привода и режима работы защитного устройства стартового комплекса	8
2	Раздел 6. Система амортизации в шахтной пусковой установке (ШПУ).	Определение параметров системы амортизации изделия стартового комплекса	9
Всего за 11 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Подготовка к ПЗ №1 – подготовка сообщения по теме практического занятия	10
2	Раздел 2. Структура построения стационарных технических средств.	Подготовка к ПЗ №2 – подготовка сообщения по теме практического занятия	10
3	Раздел 3. Поражающие факторы ядерного взрыва, действующие на стационарные технические средства.	Подготовка к ПЗ №3 – подготовка сообщения по теме практического занятия	10
4	Раздел 4. Шахтный ствол.	Подготовка к ПЗ №4 – подготовка сообщения по теме практического занятия	10
5	Раздел 5. Защитное устройство стационарных технических средств.	Подготовка к ПЗ №5 – подготовка сообщения по теме практического занятия	10
6		Выполнение КП Подготовка к лабораторной работе №1, оформление результатов расчета	10
7	Раздел 6. Система амортизации в шахтной пусковой установке (ШПУ).	Подготовка к ПЗ №6 – подготовка сообщения по теме практического занятия	10
8		Выполнение КП Подготовка к лабораторной работе №2, оформление результатов расчета	12
9	Раздел 7. Неамортизированное оборудование в шахтной пусковой установке.	Подготовка к ПЗ №7 – подготовка сообщения по теме практического занятия	20
10	Раздел 8. Варианты модернизации существующих шахтных пусковых установок.	Выполнение КП Подготовка к ПЗ №8 – подготовка сообщения по теме практического занятия	10
Всего за 11 семестр			112

3.5. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД	ПЛАНИРУЕМОЕ
------------------	--------	-------------

	ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Проведение анализа существующих механизмов, выбор механизма или устройства	1 - 3	6
Этап 2. Проведение прочностных, динамических и других расчетов, проверка и корректировка полученных	4 - 6	6
Этап 3. Оформление пояснительной записки: введение, исследовательская часть, расчетная часть; создание чертежей	7 - 16	24
Всего за 11 семестр		36

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
11			ВПЗ			ДР			ВПЗ	ДР		ЛР		ВПЗ		ДР	ЛР

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- ЛР – лабораторная работа;
- КП – курсовой проект.

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

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- лабораторная работа;
- курсовой проект.

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, эл. рес.
2. А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 26 экз.
3. Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. Зенитные ракетные системы С-300. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 73 экз.
4. Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
5. В. П. Белов. Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 80 экз.
6. В. П. Белов. . Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
7. Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 75 экз.
8. Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования. 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> — 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»;
<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. Практические занятия:

1. Проектор.

6.2. Лабораторные 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 **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ СТРАТЕГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. 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-3.04 Способность проектировать и конструировать механические конструкции, системы и агрегаты летательных аппаратов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с функционированием как самих стартовых комплексов стратегического назначения, так и их элементов, механизмов и устройств, а также с выбором и расчетом системы амортизации и других механизмов 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;
- лабораторная работа;
- курсовой проект.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**51 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**112 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 112 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. Введение.		
Подготовка к ПЗ №1 – подготовка сообщения по теме практического занятия	А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,2) Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2) В. П. Белов. Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Структура построения стационарных технических средств.		
Подготовка к ПЗ №2 – подготовка сообщения по теме практического занятия	Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3) В. П. Белов. . Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3) А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3)	10
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Поражающие факторы ядерного взрыва, действующие на стационарные технические средства.		
Подготовка к ПЗ №3 – подготовка сообщения по теме практического занятия	Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3) В. П. Белов. . Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3) А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические	10

	основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3)	
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Шахтный ствол.		
Подготовка к ПЗ №4 – подготовка сообщения по теме практического занятия	А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2,4) Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2,4) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2,4) В. П. Белов. . Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2,4)	10
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Защитное устройство стационарных технических средств.		
Подготовка к ПЗ №5 – подготовка сообщения по теме практического занятия Выполнение КП	Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3,4) Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3,4) В. П. Белов. . Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3,4)	10
Подготовка к лабораторной работе №1, оформление результатов расчета	А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3,4)	10
Итого по разделу 5		20
Раздел 6. Система амортизации в шахтной пусковой установке (ШПУ).		
Подготовка к ПЗ №6 – подготовка сообщения по теме практического занятия Выполнение КП	Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4,5,6) Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4,5,6)	10
Подготовка к лабораторной работе №2, оформление результатов расчета	В. П. Белов. . Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4,5,6) А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4,5,6)	12
Итого по разделу 6		22
Раздел 7. Неамортизированное оборудование в шахтной пусковой установке.		
Подготовка к ПЗ №7 – подготовка сообщения по теме практического занятия Выполнение КП	А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2) Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2) В. П. Белов. . Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2)	20
Итого по разделу 7		20
Раздел 8. Варианты модернизации существующих шахтных пусковых установок.		

<p>Подготовка к ПЗ №8 – подготовка сообщения по теме практического занятия</p> <p>Выполнение КП</p>	<p>Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (5,6)</p> <p>Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. . Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (5,6)</p> <p>В. П. Белов. . Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (5,6)</p> <p>А. П. Маштаков, Р. В. Красильников. . Физические основы пуска: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (5,6)</p>	<p>10</p>
Итого по разделу 8		10

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- лабораторная работа;
- курсовой проект;
- 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.

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.

Лабораторная работа

Результаты расчетов представляются на компьютере. Достоверность представленных результатов расчетов является основанием для защиты лабораторной работы.

Курсовой проект

В состав КП входит:

1. Пояснительная записка, содержащая:
- Введение; Анализ проблематики; Расчетную часть; Результаты расчетов; Выводы

2. Комплект чертежей

Защита курсового проекта проходит в форме устного собеседования и ответов на вопросы членов комиссии. Оценка выставляется коллегиально. При этом:

оценка – "не защитил" при менее 50% правильных ответах на вопросы, касающиеся курсового проекта.

оценка – удовлетворительно при 50% - 70% правильных ответах на вопросы;

оценка – хорошо при 70% - 90% правильных ответах на вопросы;

оценка – отлично при 90% - 100% правильных ответах на вопросы.

Темы курсовых проектов представлены в УМК дисциплины.

Экзамен

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.

Допуском к сдаче экзамена является выполнение всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий рабочей программы дисциплины.

Экзамен проводится в форме устных ответов на вопросы экзаменационного билета. Оценка за экзамен выставляется по результатам ответов на 2 вопроса экзаменационного билета и возможные дополнительные вопросы:

«отлично» - полный ответ на 2 вопроса билета и возможные дополнительные вопросы;

«хорошо» - незначительные замечания на ответы по 2 основным вопросам и неполные ответы на дополнительные вопросы;

«удовлетворительно» - неполные ответы на 2 вопроса билета, отсутствие ответов на отдельные дополнительные вопросы;

«неудовлетворительно» - неполный ответ на один вопрос билета, отсутствие ответа на второй и

дополнительные вопросы.

Перечень экзаменационных вопросов представлен в УМК для 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-3.04	
6	11	Раздел 1. Введение.	15	5	0	5	10	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
6	11	Раздел 2. Структура построения стационарных технических средств.	15	5	0	5	10	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
6	11	Раздел 3. Поражающие факторы ядерного взрыва, действующие на стационарные технические средства.	15	5	0	5	10	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
6	11	Раздел 4. Шахтный ствол.	15	5	0	5	10	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
6	11	Раздел 5. Защитное устройство стационарных технических средств.	38	18	8	10	20	20	Лабораторная работа
6	11	Раздел 6. Система амортизации в шахтной пусковой установке (ШПУ).	41	19	9	10	22	20	Лабораторная работа
6	11	Раздел 7. Неамортизированное оборудование в шахтной пусковой установке.	25	5	0	5	20	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
6	11	Раздел 8. Варианты модернизации существующих шахтных пусковых установок.	16	6	0	6	10	10	Курсовой проект
Всего за 11 семестр			180	68	17	51	112	100	
Всего по дисциплине			180	68	17	51	112	100	