

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ НАЗЕМНОГО БАЗИРОВАНИЯ

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 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	
5	10	3	108	68	51	0	17	40	0	0	40	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

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

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И _____
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Шерин Петр Алексеевич, 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

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ НАЗЕМНОГО БАЗИРОВАНИЯ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-3

знания:

- на уровне представлений: знать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и её отдельных направлений;
- на уровне воспроизведения: способность создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники
- на уровне понимания: понимать системный подход к проектированию и к разработке технических задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов;

умения:

- теоретические: способность создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно- космической техники;
- разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса;

навыки:

- анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и её отдельных направлений;
- на основе системного подхода к проектированию разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, разрабатывать технические задания на проектирование конструкций и сооружений наземного комплекса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ НАЗЕМНОГО БАЗИРОВАНИЯ** 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: **ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**.

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

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ПК-4 — Способен проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-3
5	10	Раздел 1. Введение. 1.1. Этапы развития ракетных комплексов стратегического назначения. 1.2. Причины, вызвавшие необходимость создания подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования. 1.3. Основные тактико-технические требования к подвижным ракетным комплексам стратегического назначения наземного базирования.	8	5	5	0	3	10
5	10	Раздел 2. Живучесть подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования. 2.1. Понятие живучести подвижных ракетных комплексов. 2.2. Принцип обеспечения живучести подвижных ракетных комплексов наземного базирования. 2.3. Понятие мобильности, маневренности и степени неопознавания ракетных комплексов средствами национальной разведки противника. 2.4. Модель слежения за ракетными комплексами и модель получения информации об их месте нахождения в позиционном районе. 2.5. Факторы, определяющие живучесть подвижных ракетных комплексов наземного базирования. 2.6. Алгоритм расчета живучести.	8	5	5	0	3	10
5	10	Раздел 3. Структура построения подвижных ракетных комплексов наземного базирования и их состав. 3.1. Структура построения ракетных комплексов. 3.2. Боевая зона. Командный пункт. Жилая зона. Их состав. 3.3. Специфика эксплуатации подвижных ракетных комплексов. 3.4. Системы, входящие в состав подвижных ракетных комплексов наземного базирования.	8	5	5	0	3	5
5	10	Раздел 4. Нагрузки, действующие на агрегаты подвижных ракетных комплексов наземного базирования и на грунт или железнодорожное полотно. 4.1. Весовые нагрузки. 4.2. Транспортные нагрузки. 4.3. Ветровые нагрузки. 4.4. Нагрузки при механическом воздействии ядерного взрыва. 4.5. Нагрузки при старте ракеты. 4.6. Характеристики железнодорожного полотна и его несущая способность.	7	4	4	0	3	10
5	10	Раздел 5. Пусковая установка боевого железнодорожного ракетного комплекса (БЖРК). 5.1. Структура построения пусковой установки (ПУ) и её состав. 5.2. Технологическое оборудование ПУ. 5.3. Разгружающие устройства.	7	4	4	0	3	5
5	10	Раздел 6. Крыша вагона – ПУ и устройство её открывания. 6.1. Конструкция крыши вагона – ПУ. 6.2. Устройство открывания (закрывания) крыши вагона – ПУ. Его состав и принцип работы. 6.3. Кинематический расчет. 6.4. Определение статических сопротивлений при открывании (закрывании) крыши. 6.5. Определение основных геометрических параметров гидроцилиндра привода открывания крыши. 6.6. Определение рабочего давления в гидроцилиндрах при открывании и закрывании крыши. 6.7. Расчеты на прочность основных элементов привода.	16	11	5	6	5	10
5	10	Раздел 7. Устройство подъёма ТПК с ракетой в вертикальное положение. 7.1. Назначение устройства подъёма и основные функциональные требования к нему. 7.2. Выбор кинематической и силовой схемы устройства подъёма. 7.3. Состав устройства подъёма и конструктивное исполнение его основных узлов. 7.4. Кинематический расчет привода подъёма. 7.5. Определение статических сопротивлений при подъёме и опускании ТПК с ракетой и без неё. 7.6. Выбор основных геометрических параметров привода подъёма. 7.7. Выбор энергии привода подъёма. 7.8. Расчеты на прочность основных узлов привода.	16	11	5	6	5	10
5	10	Раздел 8. Устройство поперечного горизонтирования. 8.1. Назначение, состав и принцип действия устройства поперечного горизонтирования. 8.2. Определение нагрузок на домкраты в процессе вывешивания, горизонтирования, при открывании крыши, подъёме ТПК и старте ракеты. 8.3. Выбор геометрических параметров гидравлических домкратов. 8.4. Расчеты на прочность основных узлов устройства.	13	8	5	3	5	10
5	10	Раздел 9. Приборная платформа. 9.1. Назначение и состав приборной платформы. 9.2. Конструкция и принцип работы основных узлов приборной платформы. 9.3. Алгоритм установки платформы на грунт и возврата в транспортное положение. Нагрузки, действующие на приборную платформу и её узлы.	11	7	5	2	4	10
5	10	Раздел 10. Устойчивость агрегатов БЖРК при старте ракеты. 10.1. Алгоритм расчета устойчивости вагона – ПУ при старте ракеты. 10.2. Варианты возможных конструктивных мероприятий для повышения устойчивости вагона – ПУ при старте ракеты. 10.3. Устройства раскрепления и устройство подхватов. Их назначение и конструкции.	7	4	4	0	3	10
5	10	Раздел 11. Система закорачивания и отвода контактной сети (ЗОКС). 11.1. Назначение и состав системы ЗОКС. 11.2. Устройство снятия напряжений. 11.3. Устройство отведения контактной сети. 11.4. Алгоритм работы системы ЗОКС. 11.5. Определение статических сопротивлений при работе приводов системы ЗОКС.	7	4	4	0	3	10
Всего за 10 семестр			108	68	51	17	40	100
Всего по дисциплине			108	68	51	17	40	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 6. Крыша вагона – ПУ и	Изучение конструкции основных узлов устройства открывания крыши, а также алгоритма их работы. Анализ работы привода	6

	устройство её открывания.	открывания крыши в различных режимах его нагружения. Состав клапанных устройств, имеющихся в гидроцилиндрах привода открывания крыши, и изучение принципов их работы.	
2	Раздел 7. Устройство подъёма ТПК с ракетой в вертикальное положение.	Изучение состава устройства подъёма и конструкции его основных узлов. Изучение привода подъёма ТПК в вертикальное положение и анализ его работы в различных режимах нагружения. Анализ графиков нагружения привода подъёма.	6
3	Раздел 8. Устройство поперечного горизонтирования.	Изучение состава устройства поперечного горизонтирования и конструкции его узлов. Изучение алгоритма работы устройства и его нагружения. Анализ схемы передачи нагрузки при старте ракеты на железнодорожное полотно.	3
4	Раздел 9. Приборная платформа.	Изучение состава приборной платформы и конструкции её узлов. Изучение алгоритма работы узлов платформы при установке её на грунт. Нагрузки, действующие на платформу.	2
Всего за 10 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Изучение причин, вызвавших необходимость создания подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования, и основных тактико-технических требований, предъявляемых к ним.	3
2	Раздел 2. Живучесть подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования.	Изучение понятий живучести подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования, их мобильности, маневренности и степени неопознаваемости средствами национальной разведки противника, а также основных факторов, определяющих их живучесть, и алгоритма расчёта живучести.	3
3	Раздел 3. Структура построения подвижных ракетных комплексов наземного базирования и их состав.	Изучение структуры построения подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования, специфики их эксплуатации и систем, входящих в их состав.	3
4	Раздел 4. Нагрузки, действующие на агрегаты подвижных ракетных комплексов наземного базирования и на грунт или железнодорожное полотно.	Изучение весовых, транспортных, ветровых, нагрузок при механическом воздействии в момент ядерного взрыва и при старте ракеты, а также характеристики железнодорожного полотна и его несущей способности.	3
5	Раздел 5. Пусковая установка боевого железнодорожного ракетного комплекса (БЖРК).	Изучение структуры построения пусковой установки, её состава. Изучение технологического оборудования пусковой установки, в том числе конструкцию разгружающего устройства.	3
6	Раздел 6. Крыша вагона – ПУ и устройство её открывания.	Подготовка к лабораторному практикуму. Изучение конструкции основных узлов устройства открывания крыши, а также алгоритма их работы. Анализ работы привода открывания крыши в различных режимах его нагружения. Изучение принципов работы клапанных устройств, имеющихся в гидроцилиндрах привода открывания крыши	5
7	Раздел 7. Устройство подъёма ТПК с ракетой в вертикальное положение.	Подготовка к лабораторному практикуму. Изучение состава устройства подъёма и конструкции его основных узлов. Изучение привода подъёма ТПК в вертикальное положение и анализ его работы в различных режимах нагружения. Анализ графиков нагружения привода подъёма.	5

8	Раздел 8. Устройство поперечного горизонтирования.	Подготовка к лабораторному практикуму. Изучение состава устройства поперечного горизонтирования и конструкции его узлов. Изучение алгоритма работы устройства и его нагружения. Анализ схемы передачи нагрузки при старте ракеты на железнодорожное полотно.	5
9	Раздел 9. Приборная платформа.	Подготовка к лабораторному практикуму. Изучение состава приборной платформы и конструкции её узлов. Изучение алгоритма работы узлов платформы при установке её на грунт. Определение нагрузок, действующих на платформу.	4
10	Раздел 10. Устойчивость агрегатов БЖРК при старте ракеты.	Изучение алгоритма устойчивости вагона-ПУ при старте ракеты и вариантов возможных конструктивных мероприятий по повышению устойчивости вагона-ПУ. Изучение конструкции устройств раскрепления и подхватов.	3
11	Раздел 11. Система закорачивания и отвода контактной сети (ЗОКС).	Изучение конструкций устройств закорачивания и отвода контактной сети.	3
Всего за 10 семестр			40

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
10				ТекК		ДР		ТекК		ДР			ТекК			ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Б. А. Храмов, П. А. Шерин. . Проектирование технологического оборудования транспортно-установочного агрегата. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, 25 экз.
2. Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. Зенитные ракетные системы С-300. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 73 экз.
3. Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
4. Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 99 экз.
5. Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
6. В. А. Севоян, В. И. Трушляков, А. Б. Яковлев. . Наземное оборудование ракетных комплексов. Омск: ОмГТУ, 2019, эл. рес.
7. В. Г. Маликов, С. Ф. Комисарик, А. М. Коротков. . Наземное оборудование ракет. М.: Воениздат, 1971, 43 экз.
8. Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика. М.: Машиностроение, 1971, 21 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования. М.: Военный парад, 2007, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Вестник воздушно-космической обороны.

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:

1. Matlab 2015a SP1.

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 **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ НАЗЕМНОГО БАЗИРОВАНИЯ** 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 И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием стартового оборудования ракетных и ракетно-космических 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;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**51 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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.		
Изучение причин, вызвавших необходимость создания подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования, и основных тактико-технических требований, предъявляемых к ним.	Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1) Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика: М.: Машиностроение, 1971 (1) В. Г. Маликов, С. Ф. Комисарик, А. М. Коротков. . Наземное оборудование ракет: М.: Воениздат, 1971 (1) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1)	3
Итого по разделу 1		3
Раздел 2. Живучесть подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования.		
Изучение понятий живучести подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования, их мобильности, маневренности и степени неопознаваемости средствами национальной разведки противника, а также основных факторов, определяющих их живучесть, и алгоритма расчёта живучести.	. Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (3) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2,3)	3
Итого по разделу 2		3
Раздел 3. Структура построения подвижных ракетных комплексов наземного базирования и их состав.		
Изучение структуры построения подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования, специфики их эксплуатации и систем, входящих в их состав.	Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3,5)	3

	<p>. Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (3,5)</p> <p>Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (3,5)</p> <p>В. А. Севоян, В. И. Трушляков, А. Б. Яковлев. . Наземное оборудование ракетных комплексов: Омск: ОмГТУ, 2019 (5,6)</p>	
Итого по разделу 3		3
Раздел 4. Нагрузки, действующие на агрегаты подвижных ракетных комплексов наземного базирования и на грунт или железнодорожное полотно.		
Изучение весовых, транспортных, ветровых, нагрузок при механическом воздействии в момент ядерного взрыва и при старте ракеты, а также характеристики железнодорожного полотна и его несущей способности.	<p>Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4)</p> <p>. Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (4)</p> <p>Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4)</p> <p>Б. А. Храмов, П. А. Шерин. . Проектирование технологического оборудования транспортно-установочного агрегата: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (2)</p>	3
Итого по разделу 4		3
Раздел 5. Пусковая установка боевого железнодорожного ракетного комплекса (БЖРК).		
Изучение структуры построения пусковой установки, её состава. Изучение технологического оборудования пусковой установки, в том числе конструкцию разгружающего устройства.	<p>. Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (4,6)</p> <p>Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4,6)</p> <p>Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4,6)</p>	3
Итого по разделу 5		3
Раздел 6. Крыша вагона – ПУ и устройство её открывания.		
Подготовка к лабораторному практикуму. Изучение конструкции основных узлов устройства открывания крыши, а также алгоритма их работы. Анализ работы привода открывания крыши в различных режимах его нагружения. Изучение принципов работы клапанных устройств, имеющих в гидроцилиндрах привода открывания крыши	<p>. Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (6)</p> <p>Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (6)</p>	5

	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6)	
Итого по разделу 6		5
Раздел 7. Устройство подъёма ТПК с ракетой в вертикальное положение.		
Подготовка к лабораторному практикуму. Изучение состава устройства подъёма и конструкции его основных узлов. Изучение привода подъёма ТПК в вертикальное положение и анализ его работы в различных режимах нагружения. Анализ графиков нагружения привода подъёма.	Б. А. Храмов, П. А. Шерин. . Проектирование технологического оборудования транспортно-установочного агрегата: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (3) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4,5,6) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (4,5,6) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4,5,6)	5
Итого по разделу 7		5
Раздел 8. Устройство поперечного горизонтирования.		
Подготовка к лабораторному практикуму. Изучение состава устройства поперечного горизонтирования и конструкции его узлов. Изучение алгоритма работы устройства и его нагружения. Анализ схемы передачи нагрузки при старте ракеты на железнодорожное полотно.	Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (7,8) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (7,8) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (7,8) Б. А. Храмов, П. А. Шерин. . Проектирование технологического оборудования транспортно-установочного агрегата: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (4)	5
Итого по разделу 8		5
Раздел 9. Приборная платформа.		
Подготовка к лабораторному практикуму. Изучение состава приборной платформы и конструкции её узлов. Изучение алгоритма работы узлов платформы при установке её на грунт. Определение нагрузок, действующих на платформу.	Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (6,7) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (6,7) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы:	4

	СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6,7)	
Итого по разделу 9		4
Раздел 10. Устойчивость агрегатов БЖРК при старте ракеты.		
Изучение алгоритма устойчивости вагона-ПУ при старте ракеты и вариантов возможных конструктивных мероприятий по повышению устойчивости вагона-ПУ Изучение конструкции устройств раскрепления и подхватов.	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (5,8) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (5,8) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (5,8)	3
Итого по разделу 10		3
Раздел 11. Система закорачивания и отвода контактной сети (ЗОКС).		
Изучение конструкций устройств закорачивания и отвода контактной сети.	Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (8) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (8) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (8)	3
Итого по разделу 11		3

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

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

Вопросы для текущего контроля

Текущий контроль усвоения учебного материала соответствующих разделов дисциплины осуществляется в форме устного ответа обучающегося на один вопрос по тематике раздела. Перечень вопросов для текущего контроля представлен в УМК дисциплины.

Вопросы к дифференцированному зачету

Перечень вопросов к дифференцированному зачету представлен в УМК для дисциплины.

Дифференцированный зачет

Допуском к сдаче дифференцированного зачета является выполнение всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий рабочей программы дисциплины. Дифференцированный зачет проводится в форме устных ответов на вопросы. Уровень знаний студента оценивается полнотой ответа как на вопросы в билете, так и на дополнительные теоретические вопросы по данной дисциплине. Оценка за дифференцированный зачет выставляется по результатам ответов на 2 вопроса билета и возможные дополнительные вопросы:

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

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

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

«не зачтено» - неполный ответ на один вопрос билета, отсутствие ответа на второй и дополнительные вопросы.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету представлен в УМК для дисциплины.

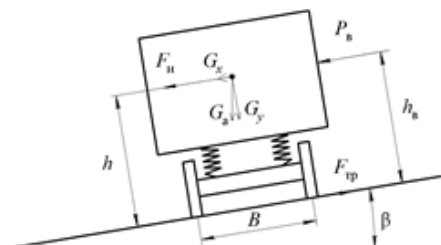
КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-3	
5	10	Раздел 1. Введение.	8	5	5	0	3	10	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 2. Живучесть подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования.	8	5	5	0	3	10	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 3. Структура построения подвижных ракетных комплексов наземного базирования и их состав.	8	5	5	0	3	5	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 4. Нагрузки, действующие на агрегаты подвижных ракетных комплексов наземного базирования и на грунт или железнодорожное полотно.	7	4	4	0	3	10	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 5. Пусковая установка боевого железнодорожного ракетного комплекса (БЖРК).	7	4	4	0	3	5	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 6. Крыша вагона – ПУ и устройство её открывания.	16	11	5	6	5	10	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 7. Устройство подъёма ТПК с ракетой в вертикальное положение.	16	11	5	6	5	10	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 8. Устройство поперечного горизонтирования.	13	8	5	3	5	10	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 9. Приборная платформа.	11	7	5	2	4	10	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 10. Устойчивость агрегатов БЖРК при старте ракеты.	7	4	4	0	3	10	Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 11. Система закорачивания и отвода контактной сети (ЗОКС).	7	4	4	0	3	10	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 10 семестр			108	68	51	17	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	51	17	40	100	

Оценочные материалы по дисциплине ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ НАЗЕМНОГО БАЗИРОВАНИЯ

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

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Приведите в соответствие обозначение параметров и их названия

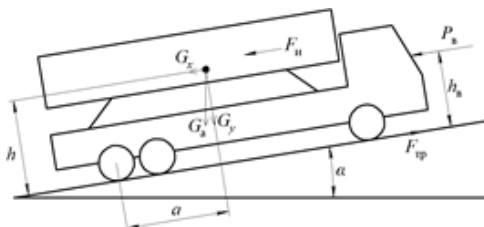


Формула Название

- | | |
|----------|---|
| 1. B | А. Горизонтальная проекция силы тяжести |
| 2. G_a | Б. Сила тяжести |
| 3. P_B | В. Ветровая сила |
| 4. G_x | Г. База |

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Приведите в соответствие обозначение параметров и их названия

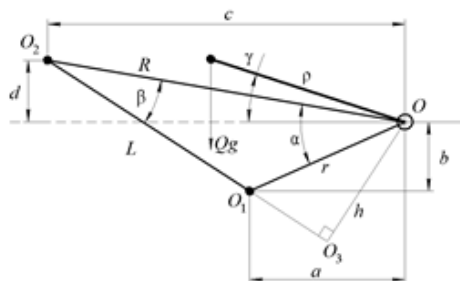


Термин Определение

- | | |
|-------------|---|
| 1. F_n | А. Координата центра тяжести |
| 2. $F_{тр}$ | Б. Сила трения |
| 3. h | В. Инерционная сила |
| | Г. Координата центра давления ветровой силы |

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

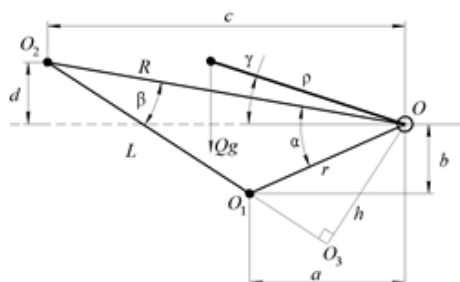
Дана расчетная схема подъема стрелы с грузом с помощью гидроцилиндра на угол φ (фи). Точка О – точка поворота стрелы; точка О1 – точка крепления гидроцилиндра к раме агрегата, точка О2 – точка крепления гидроцилиндра к стреле, ρ (ρ_0) – радиус-вектор центра тяжести стрелы с грузом. Необходимо определить плечо действия силы гидроцилиндра при изменении φ . Перечислите последовательность определения параметров.



1. Определение h
2. Определение угла α (альфа) и φ (фи)
3. Определение L
4. Определение R и r

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Дана расчетная схема подъема стрелы с грузом с помощью гидроцилиндра на угол φ (фи). Точка O – точка поворота стрелы; точка O_1 – точка крепления гидроцилиндра к раме агрегата, точка O_2 – точка крепления гидроцилиндра к стреле, ρ (ρ_0) – радиус-вектор центра тяжести стрелы с грузом. Необходимо определить силу, развиваемую гидроцилиндром, при изменении φ . Перечислите последовательность определения параметров.



1. Определение h
2. Определение угла α (альфа) и φ (фи)
3. Определение L
4. Определение R и r
5. Определение угла γ (гамма) и φ (фи)
6. Определение момента неуравновешенности
7. Определение силы, развиваемой гидроцилиндром

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

Какие силы возникают при неустановившемся движении элементов агрегата?

1. Силы инерции
2. Силы тяжести
3. Силы земного тяготения
4. Силы статического давления

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

Какая сила действует на груз при вращении стрелы с грузом с постоянной угловой скоростью, обусловленная только вращательным движением

1. Центростремительная сила
2. Сила тяжести
3. Ветровая сила
4. Сила земного тяготения

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

В какую силу входит скоростной напор?

1. Ветровая сила
2. Сила тяжести
3. Центростремительная сила
4. Центробежная сила инерции

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

Что обеспечивает надежность и долговечность агрегатов?

1. рациональная прочность несущих металлоконструкций
2. неуязвимость узлов и механизмов
3. применение недефицитных отечественных материалов
4. обслуживание минимальным количеством личного состава

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

Чем достигается повышенная неуязвимость агрегатов?

1. укрытием чувствительных механизмов и узлов специальными чехлами и кожухами
2. нанесение специальных покрытий
3. применение недефицитных отечественных материалов
4. простота и технологичность конструкции

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

Назовите основные функции пусковых установок?

1. проведение предстартовой подготовки
2. размещение ракет в положении для пуска
3. заправка ракет
4. утилизация ракет в случае несостоявшегося пуска

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Для чего предназначены наземные пусковые установки?

№ 12 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Для чего предназначены транспортно-пусковые контейнеры?