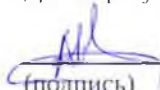


МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Юнаков Л. П.
ФИО
« 31 » 05 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ НАЗЕМНОГО БАЗИРОВАНИЯ

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	
5	10	5	180	68	0	17	51	112	0	0	112	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

Шерин Петр Алексеевич, старший преподаватель

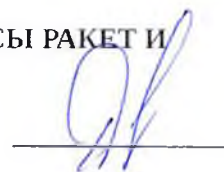


Программа рассмотрена

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 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:

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 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 *24.04.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**.

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
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.	4	2	0	2	2	5
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.	9	4	0	4	5	5
5	10	Раздел 3. Структура построения подвижных ракетных комплексов наземного базирования и их состав. 3.1. Структура построения ракетных ком-плексов. 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.	9	4	0	4	5	10
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.	30	10	0	10	20	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.	9	4	0	4	5	10
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.	39	14	6	8	25	15
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.	32	12	6	6	20	15
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, подъеме ТПК и старте ракеты. 8.3. Выбор геометрических параметров гидравлических домкратов. 8.4. Расчеты на прочность основных узлов устройства.	22	7	3	4	15	15
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.	9	4	2	2	5	5
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. Устройство раскрепления и устройство подхватов. Их назначение и конструкция.	8	3	0	3	5	5
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.	9	4	0	4	5	5
Всего за 10 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.	Изучение этапов развития ракетных комплексов стратегического	2

	Введение.	назначения и причин вызвавших необходимость создания подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования. Изучение основные тактико-технические требования к подвижным ракетным комплексам стратегического назначения наземного базирования.	
2	Раздел 2. Живучесть подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования.	Рассмотрение понятия живучести подвижных ракетных комплексов наземного базирования и принципа обеспечения их живучести. Обсуждение понятий мобильности, маневренности и степени неопознавания ракетных комплексов средствами национальной разведки противника. Разработка модели слежения за ракетными комплексами и модели получения информации об их месте нахождения в позиционном районе. Определение факторов, определяющих живучесть подвижных ракетных комплексов наземного базирования. Разработка алгоритма расчета живучести .	4
3	Раздел 3. Структура построения подвижных ракетных комплексов наземного базирования и их состав.	Рассмотрение структуры построения ракетных комплексов в целом и его составных частей: боевой зоны, командного пункта и жилой зоны. Обсуждение специфики эксплуатации подвижных ракетных комплексов и рассмотрение систем, входящих в его состав.	4
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.	10
5	Раздел 5. Пусковая установка боевого железнодорожного ракетного комплекса (БЖРК).	Обсуждение структуры построения пусковой установки (ПУ) и её состава. Рассмотрение технологического оборудования ПУ, включая разгружающие устройства.	4
6	Раздел 6. Крыша вагона – ПУ и устройство её открывания.	Обсуждение конструкции крыши вагона - ПУ и устройств открывания (закрывания) её. Рассмотрение состава и принципа работы устройства открывания (закрывания) крыши. Разработка методики расчета кинематики привода открывания крыши и определения статических сопротивлений при её открывании (закрывании) крыши. Разработка методики определения основных геометрических параметров гидроцилиндра привода открывания крыши и рабочего давления в гидроцилиндрах при открывании и закрывании крыши. Разработка методики расчета на прочность основных элементов привода.	8
7	Раздел 7. Устройство подъёма ТПК с ракетой в вертикальное положение.	Обсуждение устройства подъёма ТПК с ракетой в вертикальное положение и основных функциональных требований к нему. Выбор кинематической и силовой схемы устройства подъёма. Обсуждение состава устройства подъёма и конструктивного исполнения его основных узлов. Разработка методики расчета кинематики привода подъёма ТПК с ракетой в вертикальное положение и определения статических сопротивлений при подъёме и опускании ТПК с ракетой и без неё. Выбор основных геометрических параметров привода подъёма и энергетики привода подъёма. Разработка методики расчета на прочность основных элементов привода.	6
8	Раздел 8.	Обсуждение назначения, состава и принципа действия устройства	4

	Устройство поперечного горизонтирования.	поперечного горизонтирования. Разработка методики определения нагрузок на домкраты в процессе вывешивания, горизонтирования, при открывании крыши, подъеме ТПК и старте ракеты. Выбор геометрических параметров гидравлических домкратов. Разработка методики расчета на прочность основных узлов устройства.	
9	Раздел 9. Приборная платформа.	Обсуждение назначения и состава приборной платформы, её конструкции и принципа работы основных узлов приборной платформы. Разработка алгоритма установки платформы на грунт и возврата в транспортное положение, а так же расчёта нагрузок, действующих на приборную платформу и её узлы.	2
10	Раздел 10. Устойчивость агрегатов БЖРК при старте ракеты.	Разработка алгоритма расчета устойчивости вагона – ПУ при старте ракеты. Обсуждение назначения и конструкций возможных вариантов конструктивных мероприятий для повышения устойчивости вагона - ПУ при старте ракеты и устройства раскрепления и устройство подхватов. Назначение и конструкции.	3
11	Раздел 11. Система закорачивания и отвода контактной сети (ЗОКС).	Обсуждение назначения и состава системы ЗОКС в целом, а также устройства снятия напряжений и устройства отведения контактной сети. Разработка алгоритма работы системы ЗОКС и определения статических сопротивлений при работе приводов системы ЗОКС.	4
Всего за 10 семестр			51

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 6. Крыша вагона – ПУ и устройство её открывания.	Изучение конструкции основных узлов устройства открывания крыши, а также алгоритма их работы. Анализ работы привода открывания крыши в различных режимах его нагружения. Состав клапанных устройств, имеющихся в гидроцилиндрах привода открывания крыши, и изучение принципов их работы.	6
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

3.4. 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.	2
2	Раздел 2. Живучесть подвижных ракетных комплексов стратегического	Изучение понятий живучести подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования, их мобильности, маневренности и степени неопознаваемости средствами национальной разведки	5

	назначения наземного базирования.	противника, а также основных факторов, определяющих их живучесть, и алгоритма расчёта живучести.	
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.	5
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.	20
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.	5
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	25
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.	20
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.	15
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.	5
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.	5
11	Раздел 11. Система закорачивания и отвода контактной сети (ЗОКС).	Изучение конструкций устройств закорачивания и отвода контактной сети.	5
Всего за 10 семестр			112

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		ВПЗ		ЛР		ДР		ЛР		ДР		ЛР		ВПЗ		ДР	

Условные обозначения:

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

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. Зенитные ракетные системы С-300. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 73 экз.
2. Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 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. А. Севоян, В. И. Трушляков, А. Б. Яковлев. . Наземное оборудование ракетных комплексов. Омск: ОмГТУ, 2019, эл. рес.
6. В. Г. Маликов, С. Ф. Комисарик, А. М. Коротков. . Наземное оборудование ракет. М.: Воениздат, 1971, 43 экз.
7. 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. Практические занятия:

1. Проектор.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Matlab 2015a SP1.

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 *24.04.01 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 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/задания по темам ПЗ;
- лабораторная работа.

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.		
Изучение причин, вызвавших необходимость создания подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования, и основных тактико-технических требований, предъявляемых к ним.	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1) Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика: М.: Машиностроение, 1971 (1) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1) В. Г. Маликов, С. Ф. Комисарик, А. М. Коротков. . Наземное оборудование ракет: М.: Воениздат, 1971 (1)	2
Итого по разделу 1		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.	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) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (3)	5

Итого по разделу 2		5
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. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (3,5) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3,5) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (3,5)	5
Итого по разделу 3		5
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.	Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (4) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4)	20
Итого по разделу 4		20
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.	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4,6) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4,6) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (4,6)	5
Итого по разделу 5		5
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	Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300:	25

привода открывания крышки в различных режимах его нагружения. Изучение принципов работы клапанных устройств, имеющихся в гидроцилиндрах привода открывания крышки	СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (6) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (6)	
Итого по разделу 6		25
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, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4,5,6) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (4,5,6) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (4,5,6) В. А. Севоян, В. И. Трушляков, А. Б. Яковлев. . Наземное оборудование ракетных комплексов: Омск: ОмГТУ, 2019 (5,6)	20
Итого по разделу 7		20
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) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (7,8) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (7,8)	15
Итого по разделу 8		15
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)	5

	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно- тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6,7) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (6,7)	
Итого по разделу 9		5
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. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (5,8) 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)	5
Итого по разделу 10		5
Раздел 11. Система закорачивания и отвода контактной сети (ЗОКС).		
Изучение конструкций устройств закорачивания и отвода контактной сети.	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (8) . Стратегические ракетные комплексы наземного базирования: М.: Военный парад, 2007 (8) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (8)	5
Итого по разделу 11		5

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;
- 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

Защита лабораторных работ осуществляется в виде ответов на вопросы преподавателя по конструкции основных узлов устройства и принципам функционирования отдельных элементов подвижных технических средств, изучаемых в разделах 6, 7 и 8.

Лабораторная работа считается выполненной, если студент в процессе беседы даёт более 60% правильных ответов на заданные по работе вопросы.

Перечень вопросов, задаваемых при защите лабораторных работ, приведен 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. Уровень знаний студента оценивается полнотой ответа как на вопросы в экзаменационном билете, так и на дополнительные теоретические вопросы по данной дисциплине. 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.

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	
5	10	Раздел 1. Введение.	4	2	0	2	2	5	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 2. Живучесть подвижных ракетных комплексов стратегического назначения наземного базирования.	9	4	0	4	5	5	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 3. Структура построения подвижных ракетных комплексов наземного базирования и их состав.	9	4	0	4	5	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 4. Нагрузки, действующие на агрегаты подвижных ракетных комплексов наземного базирования и на грунт или железнодорожное полотно.	30	10	0	10	20	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 5. Пусковая установка боевого железнодорожного ракетного комплекса (БЖРК).	9	4	0	4	5	10	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 6. Крыша вагона – ПУ и устройство её открывания.	39	14	6	8	25	15	Лабораторная работа
5	10	Раздел 7. Устройство подъёма ТПК с ракетой в вертикальное положение.	32	12	6	6	20	15	Лабораторная работа
5	10	Раздел 8. Устройство поперечного горизонтирования.	22	7	3	4	15	15	Лабораторная работа
5	10	Раздел 9. Приборная платформа.	9	4	2	2	5	5	Лабораторная работа
5	10	Раздел 10. Устойчивость агрегатов БЖРК при старте ракеты.	8	3	0	3	5	5	Вопросы/ задания по темам ПЗ
5	10	Раздел 11. Система закорачивания и отвода контактной сети (ЗОКС).	9	4	0	4	5	5	Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 10 семестр			180	68	17	51	112	100	
Всего по дисциплине			180	68	17	51	112	100	